

Kapacitetsjakt på Metso

en studie av resursutnyttjande i ett produktionssystem

Finn Rosengren
Johanna Stensman

Copyright © Finn Rosengren och Johanna Stensman

Avdelningen för Maskinkonstruktion, Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet
Box 118
221 00 Lund
Sverige

Företagsekonomiska institutionen, Ekonomihögskolan
Lunds Universitet
Box 7080
220 07 Lund
Sverige

Examensarbete nr 98/2004
ISSN 1651-0100
ISRN LUTVDG/TVTM--04/5098--/SE

KFS i Lund AB
Lund 2004
Printed in Sweden

Sammanfattning

- Titel:** Kapacitetsjakt på Metso –en studie av resursutnyttjande i ett produktionssystem
- Författare:** Finn Rosengren, Johanna Stensman
- Handledare:** Robert Bjärnemo, Avdelningen för Maskinkonstruktion, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.

Claes Svensson, Företagsekonomiska institutionen, Ekonomihögskolan, Lunds Universitet.

Mats Dahlberg, Metso Minerals (Trelleborg) AB
- Problemdiskussion:** Dagens produktion är uppbyggd på gamla förutsättningar och det ligger i företagets intresse att undersöka möjligheten att istället anpassa produktionen till de krav och förutsättningar som råder idag. Metso Minerals vill konkurrera med korta leveranstider för att på det sättet kunna erbjuda sina kunder högre tillgänglighet av produkter än vad konkurrenterna kan. Variationer i orderingång ska inte påverka förmågan att tillverka och leverera en produkt i tid. För att detta ska kunna uppfyllas är det viktigt att ta reda på hur stor produktionskapacitet det faktiskt finns och hur stor del av denna som används idag.
- Syfte:** Syftet med examensarbetet är att bygga en analysmodell för styrning och uppföljning av ett produktionssystem. Analysmodellen kommer sedan att användas för att undersöka och utvärdera de aktuella delarna av produktionen. Tanken är att modellen också ska kunna användas som ett verktyg av företaget för produktionsuppföljning i framtiden. Syftet är även att ge förslag på förändringar och förbättringar som bör göras i produktionen med utgångspunkt i vår undersökning samt den simuleringsmodell vi tar fram parallellt med analysmodellen.
- Metod:** Vi har valt att bygga en analysmodell. Input i modellen är dels relevant teori, dels empiriska data insamlade på företaget. Data från företaget bygger främst på intervjuer och samtal samt observationer.
- Slutsatser:** I dagens produktion finns inget fungerande kontrollsystem. Detta påverkar spridningen av information nedåt i företaget vilket leder till att det blir svårt att skapa en gemensam

målbild för alla i företaget och det påverkar informationen uppåt i företaget bland annat i form av dålig produktionsuppföljning. Vi har gett förslag på ett par nyckeltal som kan användas för att utvärdera produktionen och dessa är utnyttjandegrad och effektivitet.

Vi anser att ett ekonomiskt belöningsystem kopplat till prestation skulle vara det bästa sättet att motivera personalen vid Pressgrupp 1 att arbeta på ett annat sätt än efter det rundsysteem som används idag. För att belöningsystemet ska vara rättvisande är två faktorer viktiga att ta hänsyn till. Den första är att arbetet vid Pressgrupp 1 utförs i grupp och därför måste belöningsystemet också bygga på grupprestationer istället för individuella prestationer. Den andra är att rätt faktorer måste mätas och belönas. Det är rimligt att tänka sig att det som mäts och belönas också är det som blir gjort. Vi anser att arbetet hade blivit mer motiverande om målstyrda grupper infördes.

Analysmodellen som byggts är inte specifik för just vårt fall utan den skulle kunna användas i någon annan del av företaget också. Den kan till exempel utvecklas för de övriga delarna i produktionen på Metso i Trelleborg, eller för något annat produktionssystem i en annan värdekedja. I och med detta examensarbete har vi bara kunnat testa och utvärdera modellen vid Pressgrupp 1. Modellen har varit mycket användbar eftersom den kunnat hjälpa till att strukturera upp och analysera data från produktionen och på detta sätt hjälpt oss att skapa en bild av produktionssystemets styrkor och svagheter.

Förord

Under hösten 2003 blev det klart att vi skulle skriva vårt examensarbete på Metso Minerals i Trelleborg och i januari 2004 påbörjade vi arbetet som nu presenteras i denna rapport. Examensarbetet är skrivet inom den för Ekonomihögskolan i Lund (EHL) och Lunds Tekniska Högskola (LTH) gemensamma inriktningen Technology Management.

Vi har varit i kontakt med många personer under arbetets gång och några av dessa vill vi tacka speciellt. Först och främst är det våra handledare på universitetet, Claes Svensson och Robert Bjärnemo, som har varit ett stort stöd under arbetets gång. Mats Johnsson har med sin kunskap inom Automod kunnat hjälpa oss att ta fram en simuleringsmodell och Stig-Arne Mattsson har gett oss betydelsefull teorihjälp.

Vi vill även tacka vår handledare på Metso Minerals, Mats Dahlberg, för många intressanta samtal, Rolf Svensson för genomgång av produktionen och förmedlande av värdefulla kontaktpersoner, Hans Peterson och personalen vid Pressgrupp 1 för förklaringar under de dagar vi utförde observationer samt övriga personer vi har varit i kontakt med på företaget.

Slutligen vill vi tacka Anders Thulin som gjorde det möjligt för oss att skriva vårt examensarbete på Metso Minerals i Trelleborg.

Lund maj 2004

Finn Rosengren

Johanna Stensman

Innehållsförteckning

1	Inledning	9
1.1	Bakgrund	9
1.2	Problemformulering.....	11
1.3	Syfte.....	11
1.4	Avgränsningar	11
1.5	Förväntade resultat	11
1.6	Målgrupper	12
1.7	Rapportens disposition	12
2	Arbetsmetodik	14
2.1	Forskningsdesign	14
2.2	Modeller	15
2.2.1	Angreppssätt	15
2.2.2	Modellbyggande	16
2.2.3	Modellens validitet och användbarhet	17
2.2.4	Teorikritik	18
2.3	Metod för datainsamling.....	18
2.3.1	Intervju	19
2.3.2	Sekundärdata	20
2.3.3	Observation.....	21
2.3.4	Källkritik.....	23
2.4	Simuleringsmodeller.....	24
2.5	Reliabilitet och validitet.....	26
2.6	Författarnas referensram.....	27
3	Framtagning av en analysmodell	29
3.1	Värdekedjan.....	29
3.2	Kontrollsystem	30
3.2.1	Olika typer av kontrollsystem.....	30
3.3	Kapacitetsplanering	32
3.3.1	Planering och kontroll	32
3.3.2	Att mäta kapacitet	34
3.4	AutoMod.....	36
3.5	Belöningsystem.....	37
3.5.1	Traditionella belöningsystems brister	37
3.5.2	Belöningsystemets utformning	38
3.6	Målstyrning.....	38
3.6.1	Den målstyrda arbetsgruppen	39
3.7	Analysmodell.....	40
4	Produktionsbeskrivning	44
4.1	Beskrivning av Trelleborgsfabriken	44
4.2	Förädlingsflöde.....	44
4.3	Empiriska observationer	46

4.3.1	Extrudering och valsning.....	46
4.3.2	Extruderlistor.....	46
4.3.3	Vulkning.....	46
4.3.4	Metallberedningen.....	47
4.3.5	Rundsystemet.....	47
4.3.6	Arbetsledare.....	48
4.3.7	Pressgrupp1.....	49
4.3.8	Skiftsystemet.....	49
4.3.9	Sjukfrånvaro.....	50
4.4	Vulkcykeln.....	51
4.4.1	Vulk.....	52
4.4.2	Öppning, tömning och laddning.....	52
4.4.3	Overksam tid.....	52
4.4.4	Eftervulk.....	53
4.4.5	Negativ eftervulk.....	53
4.4.6	Formbyte.....	53
4.4.7	Övrigt.....	53
5	Tillämpning av analysmodellen.....	54
5.1	Produktionstekniska antaganden.....	55
5.2	Databehandling.....	56
5.2.1	Identifiering av vulkcykeln.....	56
5.2.2	Vulkcykelns beståndsdelar.....	58
5.2.3	Kapacitetsberäkningar.....	60
5.2.4	Nyckeltal.....	63
5.3	Kontrollsystem.....	64
5.4	Förändring och Simulering.....	67
5.4.1	Förändring av vulkcykeln.....	67
5.4.2	Förändring av Kontrollsystem.....	69
5.4.3	Resultat av simulering.....	72
6	Slutsatser.....	74
6.1	Måluppfyllelse.....	74
6.2	Praktiskt bidrag.....	74
6.3	Akademiskt bidrag.....	76
7	Referenser.....	78
7.1	Publicerade källor.....	78
7.2	Elektroniska källor.....	79
7.3	Intervjuer.....	79
7.4	Samtal.....	79

1 Inledning

I detta kapitel ges en kort företagsbeskrivning samt en bakgrund till de problem som gett upphov till detta examensarbete. Problem, syfte och avgränsningar redogörs och upplägget av arbetet presenteras.

1.1 Bakgrund

Metso bildades 1999 genom en fusion mellan de två finska bolagen Valmet och Rauma. Valmet var en pappers- och kartongmaskinsleverantör medan Raumas verksamhet inriktade sig på fiberteknologi, stenkrossning och system för flödeskontroll. Metso är indelat i de fyra affärsområdena Metso Paper, Metso Minerals, Metso Automation samt Metso Ventures. Examensarbetet kommer att ligga under affärsområdet Metso Minerals.¹

Sommaren 2000 lade Metso ett bud på Svedala Industri AB som bland annat hade en fabrik i Trelleborg. Köpet gick igenom drygt ett år senare. Svedala Industri AB hade produkter som kunde ge Metso en bättre balans i produktportföljen. Detta gällde bland annat produkter för eftermarknaden där Metso ville få en mer betydande roll. Den ursprungliga planen med att förvärva Svedala ledde till att Metso skulle bli för stort och olika konkurrensmyndigheter i världen satte sig emot köpet i denna form.² Problemet löstes genom att Sandvik AB köpte delar av Svedalas kross och sorteringsenhet³ medan Metso kunde förvärva övriga delar av Svedala Industri AB och däribland fabriken i Trelleborg.

Metso Minerals är ett världsomfattande företag med ett försäljningsnätverk i över 150 länder och har över 11000 anställda världen över. Metso Minerals är indelat i de sex affärslinjerna Crushing and Screening, Minerals Processing, Wear Protection and Conveying, Compaction and Paving, Recycling och Drilling. Examensarbetet ligger inom affärslinjen Wear Protection and Conveying (WPC) och mer precist WPC:s produktion i Trelleborg, Sverige.⁴

Metso Minerals WPC utvecklar, tillverkar och säljer gummiprodukter som används i bland annat gruvindustrin för att skydda till exempel kvarnar och siktar från slitage, stötar och smuts.⁵ WPC MP (molded products, där Trelleborgsfabriken ingår) har totalt nio fabriker utspridda över hela världen varav två av dessa ligger i Sverige närmare bestämt i Trelleborg och Skellefteå⁶. Under hösten 2003 undersöktes möjligheten att stänga fabriken i Skellefteå och i november varslades stora delar av personalstyrkan. Tanken var att delar av produktionsutrustningen i form av ett antal gummipressar skulle flyttas från Skellefteå ner till Trelleborg och att produktionen i

¹ www.metso.com (040212)

² Ibid

³ www.sandvik.com (040223)

⁴ www.metsominerals.com (040212)

⁵ Ibid

⁶ Intervju Mats Dahlberg (040112)

Inledning

Trelleborg på grund av detta skulle utökas. Examensarbetet syftade då till att förbereda Trelleborgsfabriken inför den stundande konsolideringen med Skellefteå-fabriken.⁷

Under januari 2004 visade det sig att den tilltänkta konsolideringen inte skulle äga rum utan fabriken i Skellefteå blev kvar och antalet pressar nere i Trelleborg förblev oförändrat. I samband med diskussionen om att antalet pressar skulle utökas på fabriken i Trelleborg uppkom också tankar kring hur de gamla pressarna i kombination med de nya kunde utnyttjas bättre. Trots att det inte blev någon utökning av antalet pressar fanns det ändå önskemål om att studera möjligheten att göra den nuvarande produktionen mer effektiv. Genom att identifiera överkapacitet i produktionen hoppas företaget bland annat kunna sänka sina produktionskostnader och samtidigt kunna höja leveranssäkerheten till kunderna. Vid arbetet kring pressarna och gummiavdelningen finns idikation på att resurserna inte utnyttjas på ett optimalt sätt.⁸

I takt med att de yttre kraven på företaget förändras blir också kraven på produktionen annorlunda. Dagens produktion är uppbyggd på gamla förutsättningar och det ligger i företagets intresse att undersöka möjligheten att istället anpassa produktionen till de krav och förutsättningar som råder idag. Ett av dessa krav är förmågan att leverera en produkt i rätt tid, med rätt kvalitet och i rätt volym. Eftersom många av produkterna används i gruvindustrin och ett stillestånd i en gruva snabbt blir väldigt kostsamt är det viktigt att en produkt kan vara på plats så fort som möjligt⁹. Många av produkterna är också dyra att lagervålla och om Metso kan garantera en kortare leveranstid kan gruvorna minska sina lager. Metso Minerals vill konkurrera med korta leveranstider för att på det sättet kunna erbjuda sina kunder högre tillgänglighet till produkter än vad konkurrenterna kan. Många delar av företaget är involverade för att detta ska kunna uppnås och en av dessa delar är givetvis produktionen. Variationer i ordergång ska inte påverka förmågan att tillverka och leverera en produkt i tid. För att detta ska kunna uppfyllas är det viktigt att ta reda på hur stor produktionskapacitet det faktiskt finns och hur stor del av denna som används idag.¹⁰

Under det kommande året finns planer på att göra vissa investeringar och förändringar i den del av produktionen som bland annat rör Pressgrupp 1. Fler tekniska hjälpmedel kommer att installeras och en bättre arbetsmiljö ska uppnås. En bra arbetsmiljö har ofta goda effekter på produktiviteten men utöver detta finns ytterligare önskemål att undersöka möjligheten till ökad produktivitet och en effektivare användning av produktionsutrustningen än vad som sker i dagsläget. I produktionsutrustningen ingår bland annat gummipressar samt extrudrar som används till att förvärma gummit som ska pressas.

⁷ Anders Thulin

⁸ Intervju Mats Dahlberg (040112)

⁹ Ibid

¹⁰ Ibid

1.2 Problemformulering

Var i dagens tillverkning finns de problem som leder till att produktionsutrustningen i form av pressar och extrudrar inte kan utnyttjas effektivare än vad som görs? Vilka möjligheter till förbättring finns och hur kan dessa förbättringar ske?

1.3 Syfte

Syftet med examensarbetet är att bygga en analysmodell för styrning och uppföljning av ett produktionssystem. Analysmodellen kommer sedan att användas för att undersöka och utvärdera de aktuella delarna av produktionen. Modellen ska även kunna användas som ett verktyg av företaget för produktionsuppföljning i framtiden. Syftet är även att ge förslag på förändringar och förbättringar som bör göras i produktionen med utgångspunkt i vår undersökning samt den simuleringsmodell vi tar fram parallellt med analysmodellen.

1.4 Avgränsningar

Studien behandlar enbart Metso Minerals fabrik i Trelleborg. Pressgrupp 1 är fokus för studien och här har vi valt att titta närmare på 14 stycken av de 15 stora pressar som är inkluderade i pressgruppens arbetsområden. Anledningen till att en av de 15 pressarna valts bort är att arbetet vid denna press skiljer sig markant från de övriga. Pressen gör enbart fendrar och körs två gånger om dagen då presstiden vanligtvis är cirka tio timmar. Med en sådan lång cykeltid har det inte varit möjligt för oss att följa en pressning från början till slut och därför utesluts den ur studien.

I studien inkluderas två extrudrar, insatsmaterial i form av keramer och metaller samt de olika gummikvaliteterna som används. Däremot ingår inte formbyten eftersom dessa inte utförs av personalen vid Pressgrupp 1 och därför kommer ingen djupare analys göras av förbättringsmöjligheterna i detta moment.

Undersökningen är enbart inriktad på produktionen vid Pressgrupp 1 och vi tittar därför inte på hur några yttre faktorer påverkar resultatet. Vi undersöker inte heller vad våra förslag till förändring har för effekt på övriga delar av produktionen och resten av värdekedjan.

1.5 Förväntade resultat

Studien förväntas redogöra för följande punkter:

- Besvara frågorna i problemformuleringen samt uppfylla syftet.
- Avgöra om det teoretiska resonemang vi väljer att använda fungerar bra i praktiken och om det är lämpligt för vår typ av syfte och företag.
- Ta fram en analysmodell företaget kan använda för uppföljning och utvärdering av produktionen i framtiden.
- Att i samband med analysen av uppföljnings- och utvärderingsalternativ ge förslag på nyckeltal för att underlätta dessa alternativ.

1.6 Målgrupper

Arbetet har tre huvudsakliga målgrupper:

- Metso Minerals i Trelleborg och i synnerhet berörda och intresserade personer vid produktionsavdelningen.
- Studenter inom Technology Management programmet i Lund
- Andra studenter med intresse för uppsatsämnet vid Lunds Tekniska Högskola och Ekonomihögskolan i Lund.

1.7 Rapportens disposition

Kapitel 1: Inledning

I detta kapitel ges en kort företagsbeskrivning samt en bakgrund till de problem som gett upphov till detta examensarbete. Problem, syfte och avgränsningar redogörs och upplägget av arbetet presenteras.

Kapitel 2: Arbetsmetodik

Avsikten med kapitlet är att presentera och motivera de metodval som gjorts under arbetets gång och förklara hur vi har gått till väga. Vi beskriver hur arbetet gått till för att ta fram analysmodellen och vilka olika metoder som använts för att samla in data. Diskussioner förs också om hur vi ställer oss till den information vi använt oss av i arbetet.

Kapitel 3: Framtagning av en analysmodell

Teorikapitel syftar till att skapa en analysmodell som vi, och senare företaget, kan använda för att analysera och utvärdera produktionen. Kapitlet inleds med att presentera värdekedjan som ett hjälpmedel för att positionera det observerade objektet, Pressgrupp 1. Sedan presenteras de teorier vi ämnar använda i modellen för att ge en grund till modellbyggandet som avslutar kapitlet.

Kapitel 4: Produktionsbeskrivning

Kapitlet behandlar de empiriska data vi samlat in under den tid vi befunnit oss på företaget. Våra data bygger till stor del på samtal med personer med olika befattningar inom företaget samt de iakttagelser vi gjort. Kapitlet inleds med en kort presentation av fabriken i Trelleborg och de flöden som finns påverkar produktionen vid Pressgrupp 1. Vi tittar närmare på Pressgrupp 1 och de faktorer som påverkar arbetet och produktionen. Sist i kapitlet introduceras vulkeykeln.

Kapitel 5: Tillämpning av analysmodellen

I detta kapitel förs en diskussion om företagets potential till utveckling och effektivisering samt om de faktorer och omständigheter som förhindrar eller motverkar företagets utveckling. Den analysmodell vi arbetat fram kommer att vara en central del av detta kapitel då den används som ramverk för analysen av tillvekningsprocessens effektivitet samt den kontroll som utövas över denna.

Kapitel 6: Slutsatser

I detta kapitel presenteras de slutsatser vi kommit fram till under analysen av produktionen vid Pressgrupp 1. Kapitlet börjar med en diskussion rörande

måluppfyllelse för att sedan presentera de slutsatser vi kommit fram till genom att applicera analysmodellen på den studerade pressgruppen. Slutligen förs en kort diskussion runt analysmodellens användbarhet.

Kapitel 7:

I kapitlet presenteras den litteratur samt de övriga källor vi valt att använda som grund för detta arbete. De informella samtal vi haft med olika personer under den tid examensarbetet fortskridit kommer att presenteras under rubriken samtal och de mer formella intervjuerna under rubriken intervjuer.

2 Arbetsmetodik

Avsikten med kapitlet är att presentera och motivera de metodval som gjorts under arbetets gång och förklara hur vi har gått till väga. Vi beskriver hur arbetet gått till för att ta fram analysmodellen och vilka olika metoder som använts för att samla in data. Diskussioner förs också om hur vi ställer oss till den information vi använt oss av i arbetet.

2.1 Forskningsdesign

De flesta forskningsstudier utgår från en conceptualisering av en uppgift inom ett intressant område. För att kunna komma från begreppsplanet och den teoretiska nivån till den empiriska nivån krävs det att riktlinjer sätts upp i form av en forskningskiss. För att veta hur information från verkligheten konkret skall inhämtas krävs det att ett forskningsupplägg, eller forskningsdesign som det också kallas, utarbetas från forskningskissen.¹¹ Detta arbete med att ta fram, och reflektera över, ett teoretiskt såväl som ett praktiskt tillvägagångssätt kallas ofta för metod. Således kan sägas att metod är läran om de instrument som kan användas för att samla in information. Metod beskriver även hur verkligheten kan studeras systematiskt och i det ingår hur insamling, bearbetning, analysering och tolkning av social fakta ska behandlas.¹²

Genom forskningsdesignen skapas en helhet av den metodologi som författarna valt för att iståndsätta det aktuella forskningsprojektet. Forskningsdesignen omfattar således inte bara de tekniska tillvägagångssätten som använts för att samla in data utan utarbetandet av en forskningsdesign omfattar också en rad andra val som får avgörande betydelse för hela forskningsarbetets fortsatta förlopp.¹³

Vårt arbete har sin grund i ett empiriskt problem. Introduktionen till projektet och en redogörelse för de problem och förutsättningar som fanns presenterades av handledaren på företaget. Utefter denna information arbetades problemformuleringen och syfte med undersökningen fram och sammanställdes i form av en projektplan. I projektplanen ingick även vissa avgränsningar samt en detaljerad tidsplan över arbetets planerade förfarande. Studier av metodlitteratur påbörjades tidigt för att vi snabbt skulle kunna bli insatta i hur vi på lämpligast sätt kunde lägga upp arbetet. Vi ansåg att ett arbetssätt som gav möjlighet till parallella studier av teori och praktik passade vår form av studie bäst.

Vi valde att konstruera en modell vi själva skulle kunna använda vid analysen av företaget men avsikten var också att företaget skulle kunna arbeta vidare med den i framtiden. Input i denna analysmodell är dels teorier vi anser lämpliga, dels empiriska data insamlad på företaget. Vi valde även att ta fram en simuleringsmodell för att kunna testa hur förändring av olika parametrar påverkar produktionen. Simulerings-

¹¹ Halvorsen (1992) s 61

¹² Halvorsen (1992) s 13

¹³ Ibid

modellen är inte en del av analysmodellen utan ska snarare ses som ett hjälpmedel för planering och uppföljning.

2.2 Modeller

Modeller används för att på ett förenklat sätt kunna hantera verkligheten.¹⁴ Syftet som önskas uppnås med att använda en modell kan variera. Det kan handla om att man vill förklara eller beskriva något, till exempel en händelse, ett tillstånd eller en handling. Det är viktigt att precisera vad förklaringen eller beskrivningen ska användas till och vilken kunskap som önskas fås fram. Ett annat syfte är att förstå händelser, tillstånd och handlingar. Förståelse kan uppnås genom att beskrivningar och förklaringar tolkas utifrån en given referensram och den kan sättas in i olika sammanhang. Syftet med att använda en modell kan också vara att ge kunskap om framtiden. Förenklade värden i en modell kan användas för att ta fram värden vid en framtida tidpunkt. Förutsägelserna bygger på de antaganden som gjorts i modellen och kan därför variera beroende på hur dessa antaganden tagits fram. Modeller kan även användas som hjälpmedel vid beslutsfattande och ge en bättre grund till frågor som till exempel behandlar olika handlingsalternativ.¹⁵ Hägg & Wiedersheim-Paul anser att följande två krav ska uppfyllas för att det ska kunna talas om en modell:¹⁶

- Det måste finnas ett objekt som utgörs av verkligheten som den ser ut, kommer att se ut eller har sett ut.
- Modellen ska innebära förenklingar i förhållande till objektet. Förenklingarna består av att vissa företeelser eller samband mellan företeelser väljs ut. Eftersom en modell bara beskriver delar av en verklighet kan olika modeller beskriva samma objekt.

Anledningen till att vi valde att bygga en modell var för att kunna ta fram ett hjälpmedel för att utvärdera produktionen och vi ville kunna använda modellen för att förstå dagens problem och ha en grund för att avgöra vilka handlingsalternativ som finns. Modellen avbildar produktionen i Pressgrupp 1 och visar hur den påverkar och påverkas av företagets agerande. En beskrivning av vilka förenklingar och generaliseringar som gjorts följer i kapitel 5.1.

Input i modellen är, förutom det som är specifikt för företaget, olika teorier. Vi har främst valt att använda teorier som vi har känt till genom att vi arbetat med dem i andra kurser.

2.2.1 Angreppssätt

Det finns inget generellt angreppssätt vid användande av modeller utan möjlighet finns att utgå från olika utgångspunkter. Det finns heller ingen förutbestämd ordningsföljd för behandling av teori, objekt, perspektiv, modell och möjligheter/problem. Orsaken är att det finns olika sätt att se på saker och inget är

¹⁴ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 7

¹⁵ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 71 ff

¹⁶ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 7 f

mer rätt än något annat men det kan vara mer eller mindre lämpligt. Angreppssättet som väljs kommer att påverka de problem och möjligheter som urskiljs samtidigt som problemen och möjligheterna i sin tur påverkar angreppssättet. Angreppssättet är även beroende av en referensram. Referensramen består av användarens samlade kunskap, värderingar och handlingsregler. Begreppen inom ramen påverkas av personen som gör undersökningen och samtidigt påverkas ramen av både det som finns innanför och utanför den.¹⁷

Ett problem finns inte alltid i sig självt utan uppkommer vid problematisering. Det betyder att problem och möjligheter skapas. Problempreciseringens syfte är att kunna visa på underliggande och inte direkt självklara faktorer som har lett till att ett oönskat tillstånd har uppkommit samt kunna besvara frågor om hur problemet ser ut samt var, varför och hur det har uppkommit.¹⁸

När analysmodellen byggts har utgångspunkten varit ett empiriskt genererat problem. Först har vi satt oss in i problemet och skaffat oss förståelse för i vilken omgivning problemet finns och sedan har det kopplats till teori. Vår förförståelse har spelat roll då vi valt hur problemet ska angripas genom att vi har försökt koppla ihop det vi sett och hört på företaget med de teorier vi är insatta i gällande dessa områden.

2.2.2 Modellbyggande

De utgångspunkter modellen bygger på kan sammanfattningsvis sägas vara en referensram. Utgångspunkterna kan bland annat vara perspektiv, verklighetsuppfattning och kunskap inom problemområdet. Referensramen är knuten till modellbyggaren, eller i detta fall modellbyggarna. Detta betyder att modellen i sig inte har referensramar utan präglas av de referensramar modellkonstruktörerna har samt de referensramar användarna av den har. Modellarbetet är också beroende av i vilket socialt sammanhang det utförts. Det har betydelse vilka som varit inblandade i processen och varför just de varit inblandade eftersom olika uppfattningar, relationer, arbetssätt och referensramar kan skilja sig åt mellan olika personer.¹⁹

Det finns inga bestämda regler för hur en modell bör byggas men trots detta finns det modeller för modellbyggande.²⁰ Vissa aktiviteter är väsentliga oavsett hur modellen byggs. Bland dessa aktiviteter ingår följande punkter:²¹

- Ange och precisera antaganden
- Gruppera faktorer
- Bestämma samband
- Få ut kunskap, bestämma implikationer
- Ange bedömningskriterier

¹⁷ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 10 ff

¹⁸ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 33 f

¹⁹ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 49 ff

²⁰ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 48

²¹ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 60

- Bedöma

Det är möjligt att precisera de antaganden modellen bygger på genom att utgå från modellbyggarens referensram och uppfattning om problem och objekt. Detta område bygger på kreativitet och kunskap om det problemområde som ska studeras. Genom att gruppera de olika studerade faktorerna på ett ändamålsenligt sätt blir det lättare att hitta samband mellan dem. Hur detaljerad grupperingen bör vara beror på typen av problem. Bestämningen av samband i modellen kan göras i flera steg och tidigare samband som studeras kan korrigeras eller anpassas. I detta steg bestäms också slutligt hur modellen ska framställas även om detta bör behandlas tidigare i processen. Sambanden bygger på beroendeförhållanden mellan de olika faktorerna. Steget som handlar om att få ut kunskap är en aktivitet som pågår kontinuerligt under hela arbetet med problem och möjligheter. För att utvärdera modellen som byggts bör den bedömas enligt vissa bedömningskriterier. Ett par av dessa kriterier är att utvärdera hur väl anpassad modellen är till problemet samt att undersöka vilka resultat som kan fås fram ur modellen.²²

Vi är medvetna om att våra referensramar har påverkat modellbyggandet. Ett exempel på hur detta har gått till är att en av delarna vi använt i modellen har vi tidigare arbetat med i kurser under vår utbildning. Aktiviteterna som beskrivs i punktform ovan har vi tagit hänsyn till i modellbyggandet. I teori- och empirikapitlet byggs modellen upp och här kommer de tre första punkterna in. Modellen används sedan i analyskapitlet för att få ut kunskap och i slutsatserna förs en diskussion om hur lämplig och användbar modellen var.

2.2.3 Modellens validitet och användbarhet

För att undersöka den validitet en modell har kan det vara lämpligt att studera hur väl de antaganden som gjorts i modellen stämmer överens med verkligheten. Detta kan göras genom att undersöka vilka relationer, parametrar och variabler som finns med i modellen samt vilken verklighet som avses i tid och rum. Har rätt variabler inkluderats? Har sambanden angetts på ett rimligt sätt eller kommer resultatet ändras kraftigt om en ny faktor introduceras? Förenklar modellen på ett rimligt sätt den verklighet som avses att studeras?²³

En modell måste kunna passa in i den omgivning den är gjord för. Det räcker alltså inte att den är anpassad till problemet eller möjligheten den är utformad för. För att kontrollera att den är lämplig kan några olika kriterier utvärderas. Ett av dessa kriterier kan vara att modellen ska vara anpassad till användaren och att användaren ska kunna förstå och acceptera den. Om en modell är enkel och välstrukturerad och problemet tydligt framgår är det troligare att den kommer användas. Detta gäller även om det är lätt att se vilka slutsatser som kan dras med hjälp av den. Användbarheten av modellen ökar om det är möjligt att dra flera olika slutsatser ur den samt om det

²² Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 60 ff

²³ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 86 f

går lätt och snabbt att se vad som händer med resultatet då olika variabler i modellen ändras.²⁴

I slutsatserna, kapitel 6.3, förs en diskussion om hur väl analysmodellen uppfyller validitetskraven. Här diskuteras även analysmodellens användbarhet ur ett praktiskt och teoretiskt perspektiv.

2.2.4 Teorikritik

Tillvägagångssättet för att samla in teori till modellen har gått till på ett liknande sätt under arbetets gång. Handledare på universitetet har, om de själva inte haft djupare kunskap inom ett visst ämne, tipsat oss om andra personer på universitetet med specialistkunskap inom de områden vi var intresserade av. Vi tog kontakt med dessa och diskuterade vårt problem och förutom att få teoriuppslag fick vi många nya intressanta infallsvinklar på problemet. Mötena har också varit till stor hjälp då vi fastnat och behövt hjälp att ta oss vidare. Även om vi i det här arbetet inte använt oss av alla teorier vi fått tips om att fördjupa oss i har de ändå varit till hjälp eftersom uteslutning kunnat göras av de vägar vi inte ansåg lämpliga för att lösa vårt problem.

Vi är medvetna om att valet av teorier har påverkats av de kurser vi läst och de personer vi varit i kontakt med på universitetet. Genom tillvägagångssättet för teoriinsamling kan vi ha gått miste om intressanta men mindre kända teorier eftersom vi i uppbyggandet av modellen genomgående använt oss av väl beprövade teorier. Vi anser dock inte att detta är något problem eftersom vi har kunnat lita på att teorierna i sig är hållbara och inte behövt testa och utvärdera dem.

2.3 Metod för datainsamling

Val av metod för datainsamling är till viss del knuten till studiens karaktär gällande kvalitativ eller kvantitativ metodik. Det finns ingen absolut skillnad mellan kvalitativa och kvantitativa metoder då alla metoder är arbetsredskap som genom olika metodiska principer syftar till att på olika sätt komma fram till svar på de frågor som studeras. Det föreligger dock skillnader mellan dessa metoders sätt att förhålla sig till datainsamlande och bearbetning och gör att det kan vara fruktsamt att göra ett strategiskt val av metod.²⁵ Det som mest karaktäristiskt skiljer de olika metoderna åt är att den kvantitativa metoden handlar om att omvandla insamlad data till siffror och mängder som sedan utsätts för olika sorters statistisk analys. Vad gäller den kvalitativa metoden är det forskarens uppfattning eller tolkning av informationen som står i förgrunden, således data som inte enkelt låter sig, eller bör omvandlas till siffror. Kvalitativa metoder och data har en styrka i att de visar på en totalsituation vilket möjliggör för en ökad förståelse för sociala processer och sammanhang. Vidare karaktäriseras kvalitativa undersökningar av en hög grad av flexibilitet och det kan gå att ändra uppläggningsen under själva genomförandet av undersökningen. Detta innebär att det ges möjlighet att fortlöpande justera frågeställningar och ordningsföljd utan att validiteten eller reliabiliteten blir lidande. Kvantitativa metoder tillhanda-

²⁴ Hägg, Wiedersheim-Paul (1984) s 93 ff

²⁵ Holme, Solvang (1997) s 76

håller tvärsnittsinformation, i stället för totalsituation, och karaktäriseras mer av strukturering än flexibilitet. Genom att standardisera uppläggningsen av datainsamlandet frånsägs möjligheten till fortlöpande justeringar till fördel för en objektivt säkrare samt mindre viktad datainsamling.²⁶

Vi har identifierat denna studie som främst kvalitativ, men de empiriska observationerna kan delvis klassas som kvantitativa. Under observationerna har vi registrerat hur lång tid olika aktiviteter tar och detta har uttryckts i tider men vi har samtidigt försökt fånga upp attityder, åsikter och känna av arbetsmiljön.

I studien har främst fyra olika metoder för datainsamling använts. Dessa är datainsamling genom intervjuer, observation, Internet samt genom användning av material andra samlat in. Av dessa metoder innefattar intervjuer och observationer insamlade av primärdata medan användande av andras material samt Internet representerar sekundärdata. Primärdata är nya data forskaren själv samlar in genom olika datainsamlingsmetoder. Källan kan till exempel vara människor som ger information, en typ av dokument eller ett iakttaget mänskligt beteende.²⁷

För att få grepp om hur vi skulle gå till väga i vårt arbete försökte vi skapa en uppfattning om vilka moment som borde utföras för att relevant data skulle kunna samlas in. Första delen av arbetet gick ut på att ta reda på var och från vem vi kunde få tag på önskad information. Eftersom vi från början inte visste vilka personer som kunde sitta på relevant kunskap inom de områden vi var intresserade av började vi att intervjua personer på högre poster inom företaget för att få en övergripande förståelse. Sedan gick vi nedåt i organisationen och intervjuade och samtalade med personer vi blivit tipsade om för att få mer detaljerad information om vårt specifika område. Vi var även ute i produktionen och tittade för att få en uppfattning om hur arbetet utfördes. En kartläggning av de processer som finns inom det studerade område gjordes med hjälp av information från företagets databas, intervjuer och iakttagelser. Under denna vandring genom företaget upptäckte vi snart att de typer av data för produktionen vi var ute efter varken fanns registrerad vid Pressgrupp 1 eller någon annanstans. I samband med dessa upptäckter beslutade vi oss att själva samla in dessa data bland annat genom att göra egna observationer. Detta kapitel fortsätter med en genomgång av de datainsamlingsmetoder vi använt oss av i undersökningen.

2.3.1 Intervju

Intervjuer kan utföras på olika sätt beroende på vad användningsområdet för den insamlade informationen är. Vid en standardiserad intervju är frågorna och ordningsföljden av frågorna bestämd i förväg. En ostandardiserad intervju ger utrymme att ändra ordningsföljd och formulering av frågorna. Det viktiga är att svaren täcker informationsbehovet. Denna typ av intervju är betydligt mer flexibel än den strukturerade och den ger möjlighet att anpassa intervjun efter situationen. Intervjuer kan också ligga någonstans mellan standardiserad och ostandardiserad och

²⁶ Holme, Solvang (1997) s 76 ff

²⁷ Halvorsen (1992) s 72 ff

kallas då semistandardiserad. Vid dessa intervjuer är vissa frågor förutbestämda men det finns möjlighet att ställa fördjupande frågor inom intressantare områden. Standardiserade intervjuer är lämpligast att välja om syftet är att samla in hårda data, exempelvis olika sorters statistik eller försäljningsvolym. Ostandardiserade intervjuer är mer lämpade då mjuka data är det efterfrågas och en persons bedömningar eller föreställningar är intressanta.²⁸

Intervjuer kan också kategoriseras som strukturerade eller fria. En strukturerad intervju har fasta svarsalternativ och målet med intervjun är fastställt i förväg. Den är fokuserad och frågorna har systematiskt formulerats för att stödja det intervjuaren är intresserad av. Vid en fri intervju formuleras svaren fritt av intervjupersonen och kännetecknen för denna typ av intervju är att den är informationssökande och vill lyfta fram åsikter, tankar och värderingar i lika hög grad som fakta. Inriktningen är bredare och inte lika fokuserad som en strukturerad intervju.²⁹

Under tiden arbetet pågått har vi utfört ett antal intervjuer på företaget. I de flesta fall har intervjuerna varit semistandardiserade och fria. Ramen för intervjuerna byggdes upp i förväg men alla frågor var inte förberedda. Vi anser att detta har varit det bästa sättet att få igång ett givande samtal med intervjupersoner samtidigt som det funnits möjlighet att fördjupa diskussionen mer och ställa fler frågor runt intressantare ämnen som uppkom. Båda författarna var alltid närvarande och förde anteckningar under intervjuerna för att vi skulle få med så mycket information som möjligt. Efter intervjuerna diskuterades och sammanställdes det vi antecknat och hört. Mycket muntlig information vi fått kan inte kategoriseras som intervjuer utan har snarare varit samtal vid möten med till exempel handledaren på företaget och de som arbetar vid Pressgrupp 1.

Att vi har haft möjlighet att samtala och utföra intervjuer med personer på olika nivåer i företaget har varit bra eftersom vi på detta sätt kunnat jämföra vissa data och på det sättet försäkra oss om att vi fått trovärdig information.

2.3.2 Sekundärdata

Att använda sig av information som finns dokumenterad om ett fenomen men inte primärt är sammanställt eller insamlad för den egna studien kallas vanligtvis att använda sig av sekundärdata. Genom att använda offentlig statistik, företagsstatistik eller branschorganisationers statistik använder man sig av en form av sekundärdata kallad *tillgänglig statistik*.³⁰ Att använda Internet har blivit allt mer vanligt vid olika typer av datainsamling. Med några enkla knapptryck är det möjligt att finna information som skulle ta veckor att leta upp på bibliotek eller arkiv. Viktigt att tänka på vid datainsamling via nätet är att genomföra en omfattande källkritik. Internet kan ses som en världsomspännande digital anslagstavla där i stort sätt vem som helst, från privatpersoner till företag och stater kan publicera olika sanningar, åsikter eller

²⁸ Lundahl, Skärvad (1999) s 115 f

²⁹ Lundahl, Skärvad (1999) s 116 f

³⁰ Lundahl, Skärvad, (1999) s 132

lögner. Eftersom det kan vara mycket svårt att fastställa var viss information härstammar från är det viktigt att använda sig av metoder för att säkra informationens validitet och reliabilitet. Exempel på sätt att göra detta är att bara använda sig av information från säkra källor som välkända företags hemsidor, statliga institutioner eller källor med annan dokumenterad områdeexpertis. Andra sätt för att säkra informations tillförlitlighet kan vara att spåra den tillbaka till källan eller genom så kallad triangulering där information i en fråga söks från många oberoende källor.³¹

I vårt arbete har främst Internet använts för att samla in företagsdata och för att dubbelkontrollera vissa av de teorier vi använt med teorier i liknande studier. Övriga sekundärdata består främst av extruderlistor och processbilder men också olika typer av statistik från företaget. För att säkerställa att de använda sekundärdata är tillförlitliga har vi då det varit möjligt tagit reda på i vilket syfte de har samlats in. Vi har ifrågasatt trovärdigheten på denna typ av material och om det har varit tveksamheter har de jämförts med andra data eller diskuterats med personer som varit insatta.

2.3.3 Observation

En observation utförs för att forskaren genom att iaktta och lyssna ska kunna skaffa sig en bild av en viss undersökningsenhet. Vid en observation är det möjligt att studera hur människor agerar och det kan skilja sig från det sätt de säger att de agerar på. Det är nödvändigt för forskaren att ha kunskaper om mycket mer än det själva iakttagelsen berättar för att på det sättet kunna bilda sig en uppfattning om det observerade.³²

Om personerna som observeras är medvetna om att de studeras och att någon form av kartläggning görs kallas observationen för öppen. Här krävs det att forskaren blir accepterad av den studerade gruppen och att bra relationer mellan forskare och gruppen byggs upp. Fördelen med denna typ av observation är att det är möjligt att fritt gå omkring och ställa frågor och iaktta hur saker fungerar i gruppen. Nackdelen är att det finns en risk att den undersökta gruppen agerar annorlunda på grund av att medlemmarna i den vet om att de är observerade.³³

Motsatsen till öppen observation är dold observation. Vid en dold observation är inte personen som studeras medveten om att observationen utförs. Fördelen med en dold observation är att sannolikheten att gruppen agerar naturligt ökar eftersom gruppen inte vet om att en observation pågår och att den blir studerad. Nackdelarna med dold observation är att det finns vissa begränsningar runt vilka frågor som kan ställas och det kan vara svårt att föra anteckningar under observationens gång eftersom det kan göra den observerade gruppen misstänksam.³⁴

³¹ Lundahl, Skärvad (1999) s 137 ff

³² Halvorsen (1992) s 83

³³ Holme, Solvang (1997) s 111, 113 f

³⁴ Holme, Solvang (1997) s 111 ff

Oavsett vilket observationsalternativ som väljs kommer den undersökta gruppen att påverkas på något sätt av att den blir studerad och det gäller att försöka göra effekten av deltagande så liten som möjligt. Det är viktigt att smälta in i gruppen och att vinna förtroende för att kunna få ut så mycket som möjligt av den observerade gruppen. Detta är lika viktigt oavsett om observationen är öppen eller dold.³⁵ Det är inte bara de observerade som påverkas av observatören utan det motsatta gäller också. En person som observerar påverkas av attityder, åsikter och känslor hos den studerade gruppen. Även om det är bra att komma gruppen nära finns det också en risk med detta och det är att observatören kan bli blind för vissa speciella faktorer.³⁶

Vi valde att utföra en observerande undersökning för att få en bra grund till den empiriska delen i studien. Upplägget av observationen grundar sig på en modell som kallas produktionssäkerhetsmatrisen (PSM).³⁷ Denna modell modifierades för att passa vår typ av produktion. PSM bygger på att olika störningar i produktionen härleds till de faktorer de orsakats av. Eftersom vi endast var två personer som kunde göra iakttagelser och vi tittade på sammanlagt 14 pressar var det inte möjligt att i detalj få reda på vad som orsakade störningarna vid de olika pressarna. Därför härledde vi istället störningarna till den enligt oss definierade vulkcykeln (se kapitel 4.4) och registrerade hur lång tid varje moment tog i de olika pressarna.

Innan vi började med den riktiga undersökning gjordes en kort testundersökning för att avgöra om det planerade upplägget var rimligt och möjligt att genomföra rent praktiskt. Den detaljnivå vi från början tänkt ha var inte möjlig att genomföra eftersom det var för många pressar att studera. Vi var inte intresserade av att bara undersöka några få pressar eftersom det var den totala produktionen vi ville titta på och hur resurserna delades upp på dessa.

Efter testundersökningen gjorde vi några mindre ändringar. Vi tillbringade sedan sju timmar om dagen i fem dagar ute i produktionen. De fem dagarna var spridda över totalt två veckors tid och vi registrerade de moment som utfördes och hur lång tid respektive moment tog. Detta gjordes med hjälp av papper och penna och antecknades separat för varje press under alla dagar studien pågick. Pressarna delades upp och vi ansvarade för kontrollen av sju pressar vardera. Vi följde arbetslagets tider när det gällde luncher och raster. Förutom den direkta datainsamlingen iakttog vi också handlingsmönster och attityder och dessa har använts som underlag i delar av vårt empiriska kapitel. Inga formella intervjuer utfördes med de som arbetar vid pressarna utan vi ansåg att det var mer givande att ha informella samtal under tiden vi utförde observationen eftersom vi trodde att detta skulle ge en mer riktig bild av deras faktiska åsikter.

Observationerna har varit öppna och vi har regelbundet ställt frågor till personerna i den observerade gruppen och fört samtal om deras uppgifter och syn på arbetet. Under observationens gång har vi varit medvetna om att det funnits en risk att

³⁵ Holme, Solvang (1997) s 111

³⁶ Lundahl, Skärvad (1999) s 125 f

³⁷ Ståhl (2003) s 57 ff

individerna i gruppen agerat annorlunda än vad de gör annars på grund av vår närvaro. Genom att ha tillbringat flera dagar i produktionen och observerat olika sammansättningar av personalen vid Pressgrupp 1 hoppas vi ha kunnat minska denna risk.

2.3.4 Källkritik

Ett vanligt problem vid tolkning av kvalitativt material uppstår när motstridiga uppgifter förekommer och när uppgifter förefaller osäkra av en eller annan anledning, till exempel att en intervjuperson är påverkad av andra människor eller att det förflutit lång tid sedan händelsen inträffade och att berättelsen blir förvanskad av den anledningen. För att få bukt med dessa problem har den så kallade källkritiken utarbetats som hanterar frågor rörande förvrängning av information. Alvesson och Sköldberg (1994) föreslår en metod i fyra steg som stöd för en källkritisk granskning.³⁸ Dessa steg presenteras nedan. Vi har valt att göra en liknande källgranskning eftersom den är relativt snabb samtidigt som den är väl underbyggd.

Den första typen av klassifikation som kan vara vettig att göra vid en källgranskning är att indela källorna som antingen kvarlevor eller berättande källor. Skillnaden mellan dessa typer av källor är att den berättande källan ger direkt information om ett historiskt förlopp medan kvarlevan kräver en slags slutledningsprincip för att vara användbar³⁹. När kvarlevorna och de berättande källorna skilts går nästa källkritiska värdering ut på att kontrollera källornas äkthet, det vill säga om det verkligen är en källa eller inte. Vad är upphovsmannens intentioner med källan samt är personen ärlig eller inte?

Nästa steg handlar om att bedöma uppgiftslämnarens grad av intresse att medvetet eller omedvetet vinkla den information källan anger. Detta kallas för tendenskritik och handlar om att gradera informationens tillförlitlighet antingen genom olika samstämmiga källor som kan tillåtas en högre grad av vinkling eller genom mer eller mindre ensamstående källor som inte kan misstänkas för att vara vinklade.

Det tredje steget i denna källgranskningsmetod är en bedömning av avstånd och beroende. Med avstånd menas att informationens värde minskar ju längre källan befinner från händelsen i tid och rum. Beroende handlar om att information förvrängs med antalet led och således om hur många led informationen passerat innan den nått den aktuella källan.

I steg fyra framhålls att forskaren måste komplettera ovanstående regler med empati. Med detta menas att en inlevelse måste skapas i föremålet för undersökningen, vare sig det handlar om en enskild individ eller övergripande sociala formationer. Genom empatisk förståelse kan underliggande meningar och beteenden förklaras.

³⁸ Alvesson, Sköldberg (1994) s 120 ff

³⁹ Lundahl, Skärvad (1999) s 223

Vi har märkt då vi samtalat med personer på företaget att sättet de uttrycker sig på varierar beroende på hur insatta de är i ämnet de pratar om. Är det något de är väl insatta i har det många gånger presenterats med en positiv framtoning. Vi vet om att det finns en risk att vi kan ha påverkats av personers åsikter under delar av datainsamlingen. För att minska denna risk har vi med hjälp av stegen som beskrivs ovan i bakhuvudet gått till väga på följande sätt. Så långt det är möjligt har vi försökt att ha en objektiv inställning vid de intervjuer som gjorts. Vi har efter intervjuer och samtal diskuterat inte bara den information vi fått under intervjun utan också vilka intryck vi fått. Eftersom intresset delvis varit att få fram människors attityder och åsikter har det inte varit ett problem för oss att åsikter varit invävda i svaren utan vi har snarare varit beredda på att det skulle vara på det viset. Den information vi misstänkt kan ha byggt på åsikter, har verifierats med minst en annan person med annorlunda befattning för att se hur denna person uttrycker sig.

Vi har själva valt och kontaktat de personer vi önskat samtala med. I början när vi inte kände till vilka personer vi borde prata med för att få fram önskad information fick vi tips av bland annat vår handledare om vilka vi borde kontakta. Vi har fritt kunnat välja de personer vi velat samtala med och ingen har nekat oss någon intervju.

Alla personer vi intervjuat har varit anställda på företaget. Vi har alltså inte pratat med några kunder eller leverantörer och inte heller gjort någon form av benchmarking med andra företag. Detta kan ha bidragit till att vi formats av företagets syn på vissa saker. Att vi inte varit i kontakt med kunder och leverantörer beror på att vi bara tittar på en liten del av värdekedjan och här har dessa faktorer ingen direkt påverkan på arbetsprocessen förutom i form av orderingång respektive leverans till lager. Vi har varit i kontakt med personer som har hand om order och lager men det har mest varit för vår egen förståelses skull och vi har inte direkt använt den informationen i arbetet. Vi har diskuterat att göra någon form av benchmarking men valt bort detta eftersom det inte skulle vara möjligt inom den givna tidsramen.

Vi tror att en fördel, framförallt under observationerna, varit att vi inte är anställda av företaget utan kommer utifrån. Vissa personer i Pressgrupp 1 uttryckte att om några från företaget utfört precis samma observation hade mottagandet av pressgruppen förmodligen blivit annorlunda i negativ bemärkelse eftersom det automatiskt hade kopplats till att det skulle leda till negativa förändringar.

2.4 Simuleringsmodeller

En simulering är en imitation av en procedur från en ur verkligheten tagen process eller ett system under en viss tid. Systemet kan studeras genom att en simuleringsmodell utvecklas. Modellen är ofta uppbyggd på ett antal antaganden som rör förfarandet i systemet. Antagandena uttrycks i logiska, matematiska och symboliska förhållanden mellan de objekt som studeras i systemet. När modellen väl är uppbyggd och validerad kan den användas till att undersöka olika scenarier. Möjliga förändringar kan simuleras för att kunna försöka förutsäga vilken påverkan de kommer att ha på systemet. Förutom att simuleringar kan användas som ett analysverktyg för att förutsäga vilka effekter olika förändringar har på ett redan

existerande system kan de också användas som ett designverktyg för att förutsäga hur nya system kommer att uppträda under olika omständigheter.⁴⁰

Vissa modeller kan lösas med hjälp av vanliga matematiska uträkningar men många problem som är tagna ur verkligheten är alldeles för komplexa för att kunna lösas utan hjälp av datorprogram. En simuleringsmodell byggs upp för att till så hög grad som det är möjligt efterlikna produktionsprocessen. När simuleringsmodellen är klar ges indata till denna och simuleringen kan då visa på olika produktionstekniska aspekter. Genom att göra detta med olika förutsättningar för indata och karaktäristika kan ett antal olika scenarier tas fram och utvärderas. En lösning som verkar bra kan sedan rekommenderas för implementering.⁴¹

Det finns både fördelar och nackdelar med att använda sig av simulering. Fördelarna är bland annat att förändringar som både kan vara bra och dåliga kan göras utan att påverka den pågående produktionen och många gånger är det inte ens möjligt att experimentera med själva systemet. Det är även möjligt att expandera eller optimera tiden för ett moment i simuleringen utefter vad som är önskvärt då något undersöks. En simulering kan också hjälpa till att öka förståelsen för hur ett visst system verkligen fungerar och på så sätt öka säkerheten i mätningarna. Nackdelarna är att konstruktion av simuleringsmodeller kräver mycket övning och erfarenhet och det är sannolikt att två personer som bygger en modell av samma system inte får samma resultat. Simuleringsresultaten kan också vara svårtolkade eftersom utdata ofta bygger på slumpvisa indata och detta leder till att det kan vara svårt att avgöra om observationen är ett resultat av slumpen eller av systemförhållanden om inte tillräckligt många och långa körningar görs.⁴²

För att bygga en modell av ett system är det nödvändigt att förstå systemets koncept samt vilka gränser det har. Ett system definieras som en grupp objekt vilka är kopplade till varandra genom olika beroenden. Systemet påverkas ofta av yttre faktorer och därför är det viktigt att gränserna mellan system och omgivning är tydliga. Oavsett vilken typ av problem och verktyg som används vid en simulering är tillvägagångssättet i stort sett det samma. Det är lämpligt att börja med en problemformulering för att alla parter ska vara överens om vad det är undersökningen utgår ifrån och detta tillsammans med bland annat målbeskrivning presenteras i en projektplan. Efter detta avgörs det om simulering är ett passande tillvägagångssätt för att lösa det aktuella problemet. Om det är fallet utformas ett modellkoncept och först studeras hur verkligheten ser ut och sedan byggs en modell upp utefter den logik programmet ska arbeta efter. Under tiden programstrukturen utvecklas, samlas kvalitativa och kvantitativa data in. Modellen översätts sedan till det programspråk som ska användas vid simuleringen. För att avgöra om modellen fungerar och stämmer överens med verkligheten den ska simulera måste den verifieras och valideras. När detta är gjort är modellen klar att användas och de tester och situationer modellen ska behandla utformas. Simuleringen körs och resultaten från denna kan

⁴⁰ Banks, Carson II, Nelson (1996) s 3 ff

⁴¹ Ibid

⁴² Ibid

analyseras. Ibland kan det vara nödvändigt att köra samma försök flera gånger för att resultaten ska få hög pålitlighet. Dokumentation och rapportering av resultaten från simuleringen görs och slutligen implementeras eventuellt något av de alternativ som simulerats.⁴³

Vi ville använda oss av en simuleringsmodell för att kunna testa vilken inverkan olika förändringar skulle ha på produktionen. Simuleringsmodellen är uppbyggd på de iakttagelser och data som samlats in under observationerna. Programmet som har använts i simuleringen heter Automod och vi fick hjälp med programmeringen av universitetslektor Mats Johnsson på Förpackningslogistik, LTH. Tillsammans med honom har vi diskuterat vilka generaliseringar och förenklingar vi kunnat göra för att verkligheten skulle kunna uttryckas i programmet. När programmet var klart kördes först data från en av observationsdagarna för att se om resultaten vi fick ut var rimliga. När vi var nöjda med modellen simulerade vi de data insamlade vid övriga observationstillfällen och studerade vilket resultat olika förändringar ledde till.

2.5 Reliabilitet och validitet

Validitet kan beskrivas som en studies giltighet eller relevans.⁴⁴ En forskare behandlar information både på ett teoretiskt och empiriskt plan. På det teoretiska planet ska resultat från den empiriska undersökningen tolkas och på det empiriska planet ska data samlas in och behandlas. Överensstämmelsen med begreppshantering på de båda planen ska helst vara lika för ett så bra resultat som möjligt och detta kallas definitionsmässig validitet. Den definitionsmässiga validiteten kan inte mätas empiriskt utan måste argumenteras och resoneras kring. Vid bedömning av huruvida validiteten är hög måste man titta både på om undersökningen mäter det som avses att mäta samt om det som framkommit i studien är riktigt enligt forskaren och de som deltagit i studien.⁴⁵

Reliabilitet handlar om hur hög tillförlitligheten av en studie är. Om reliabiliteten är hög innebär det att resultatet av en viss mätning inte påverkas av vem som har utfört den eller under vilka omständigheter den har skett. Andelen fel som uppstår på grund av slumpen måste vara låg om reliabiliteten ska kunna vara hög.⁴⁶

Reliabiliteten kan vara hög utan att validiteten är särskilt hög men för att uppnå hög validitet i studien är hög reliabilitet en förutsättning.⁴⁷

Mätningarna vi gjorde ute i produktionen pågick i fem dagar. Hur tiden fördelade sig på olika moment varierade från dag till dag. Detta beror på att vissa faktorer kan ha stor påverkan hur produktionen blir för en dag. Hur många formbyten som görs, hur mycket personal som är på plats och vilken typ av produkter som tillverkas är exempel på faktorer som påverkar fördelningen av tiden. Hade vi valt att utföra

⁴³ Banks, Carson II, Nelson (1996) s 3 ff

⁴⁴ Halvorsen (1992) s 41

⁴⁵ Holme, Solvang (1997) s 167 ff

⁴⁶ Holme, Solvang (1997) s 163 ff

⁴⁷ Halvorsen (1992) s 43

mätningarna fem andra dagar hade förmodligen ett något avvikande resultat uppnått men vi är övertygade om att trenderna tydligt hade visat på samma saker de gör nu. Det som står bakom detta påstående är att de personer som arbetade då observationerna utfördes uttryckte att arbetsgången inte var onormal.

Under våra mättillfällen anser vi att mätningarna är pålitliga. Vi kan säga detta eftersom vi i efterhand har kunnat jämföra våra resultat av hur mycket som vulkats med de listor som användes i produktionen dessa dagar. På dessa listor registreras materialet som extruderas till pressarna.

För att få exakta värden på fördelningen av tiden krävs noggrannare undersökningar under längre tidsperioder och över alla skift. Detta har vi inte haft möjlighet att utföra på grund av tidsbegränsningen som funnits. Det vi istället vill uppnå med mätningarna är att kunna visa på trender och ge en ungefärlig bild på hur tiden fördelar sig.

2.6 Författarnas referensram

Kvalitativt inriktade studier karaktäriseras av en närhet till det studerade objektet. Genom personliga intervjuer, direkta observationer samt en interaktion med det studerade objektet förekommer ofta att forskaren påverkar forskningsobjektet i någon utsträckning. Exempel på detta kan vara att forskaren omedvetet leder intervjupersonen till de svar han förväntar sig att få fram samt att han omedvetet tolkar eller förvränger de observationer han gör eller de data han samlar in och analyserar. Vi är som forskare, och författare till detta arbete, medvetna om att vår förförståelse och akademiska bakgrund kan påverka utgången av denna studie. Med utgångspunkt från detta har vi vid alla tidpunkter strävat efter att göra objektiva observationer och för att påverka undersökningsdata så lite som möjligt. Trots detta kan vi inte garantera total objektivitet och kommer därför att lämna en kort beskrivning av vår akademiska bakgrund för att läsaren själv skall kunna skapa sig en uppfattning om de faktorer som kan ha påverkat vår tolkning av studiens data.

De två senaste åren har författarna studerat en för ekonomer och teknologer gemensam avslutning vid namn Technology Management (TM) vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) samt Ekonomihögskolan i Lund (EHL). Karaktäristiskt för denna utbildning är ett integrerat synsätt på företagsstrategi, produktutveckling och projektledarskap. Vidare är avslutningen utformad så att ekonomer och teknologer skall utbildas gemensamt för att få förståelse och insyn i varandras ämnen och tankesätt. Att detta leder till nya och innovativa idéer och lösningar hoppas vi speglas i detta arbete. Rosengren påbörjade sina studier på ekonomiprogrammet vid Ekonomihögskolan i Lund medan Stensman läst maskinteknik vid Lunds Tekniska Högskola.

De handledare vi haft till förfogande från universitetet under examensarbetets gång är professor Claes Svensson, Företagsekonomi och professor Robert Bjärnemo, Maskinkonstruktion. Vi hade några kriterier vid valet av handledare. För det första ville vi att de skulle vara vana att handleda uppsatser. För det andra prioriterade vi att de hade

bred kunskap framför spetskunskap inom något specifikt område vi avsåg att behandla. Slutligen tyckte vi att det var viktigt att de hade ett bra kontaktnät för att de skulle kunna tipsa oss om personer med den spetskompetens vi behövde. På företaget har vi haft Mats Dahlberg som handledare. Dahlberg är Managing Director på Metso Minerals (Trelleborg) AB.

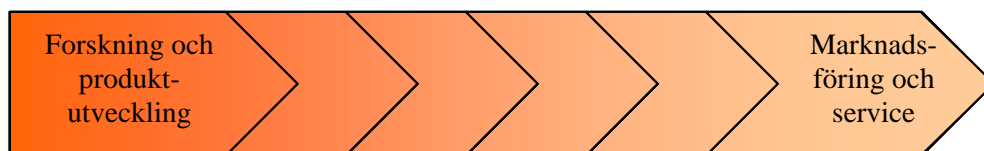
3 Framtagning av en analysmodell

Teorikapitel syftar till att skapa en analysmodell som vi, och senare företaget, kan använda för att analysera och utvärdera produktionen. Kapitlet inleds med att presentera värdekedjan som ett hjälpmedel för att positionera det observerade objektet, Pressgrupp 1, relativt företagets kunder och leverantörer. Vi kommer sedan att presentera de teorier vi ämnar bruka i modellen för att ge en grund till modellbyggandet som avslutar kapitlet.

3.1 Värdekedjan

“The value chain for any firm is the linked set of value-creating activities of which it is a part, from acquiring the basic raw materials for component suppliers to making the ultimate end-use product and delivering it to the final consumers⁴⁸.”

Ett företags värdekedja delar upp företagets verksamhet i en sekventiell kedja av aktiviteter som sträcker sig ända från forskning och produktutveckling till marknadsföring och service⁴⁹. Värdekedjan är användbar för strategisk planering främst genom att den bryter ner företagets aktiviteter och sätter var och en av dessa i förhållande till de övriga samt att den skapar en koppling mellan aktiviteten samt företagets leverantörer och kunder⁵⁰. Genom att föreställa sig tillverkningsprocessen som ett kontinuerligt flöde av förädlingsstationer snarare än individuella fristående avdelningar kan det leda till ett mer integrerat synsätt på företagets verksamhet. Varje enskild del i denna kedja kan då bli medveten om sin egen position i förhållande både till övriga delar av tillverkningsprocessen samt till kunder och leverantörer.



Figur 3.1. Schematisk bild av värdekedjan.

I detta arbete används en förenkling av värdekedjan för vårt modellbyggande. Vi ämnar inte analysera eller beskriva den värdekedja Pressgrupp 1 ingår i mer än att definiera att pressgruppen är involverad i värdekedjan. Vi har ändå valt att ta med värdekedjan i konstruktionen av analysmodellen eftersom den vid fortsatt utveckling av modellen kan bestämmas mer noggrant och därmed tillföra ett flödestänkande vi anser vara viktigt. En andra anledning till att vi valt att ta med värdekedjan är att den inte endast ska göra analysmodellen användbar för Pressgrupp 1 utan att den del värdekedjan bidrar med kan göra analysmodellen tillämpbar för övriga delar av företaget.

⁴⁸ Anthony, Govindarajan (2001) s 310

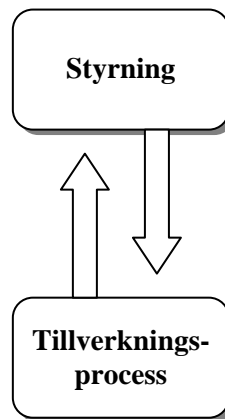
⁴⁹ Grant (2002) s 146

⁵⁰ Anthony, Govindarajan (2001) s 310

3.2 Kontrollsystem

Avsikten med ett kontrollsystem är att se till att hela organisationen är inställd på att jobba mot samma mål och att få organisationen att utvecklas och handla på önskat sätt. Systemet bör både underlätta att integration sker mellan olika aktiviteter då en individ eller grupp löser en uppgift och försöka få individernas mål att överensstämma med organisationens.⁵¹

De enskilda individerna i en organisation har personliga mål samtidigt som organisationen har egna mål. Organisationen får störst nytta av sina medlemmar om medlemmarnas mål överensstämmer med organisationens. För att lyckas med detta kan det vara relevant att titta på vad det är som motiverar personer att arbeta för eget intresse samt om detta agerande också överensstämmer med organisationens intresse.⁵²



Figur 3.2. Schematisk bild av ett kontrollsystem.

3.2.1 Olika typer av kontrollsystem

Det finns fyra olika system som har stor betydelse när det gäller att uppnå kontroll. Det är informationssystem, system för strategisk planering, finansiella system och system som rör personalfrågor.⁵³ Alla dessa kontrollsystem har åtminstone fyra gemensamma delar för att kunna fungera. Vi kommer att integrera dessa och använda dem i analysmodellen för att få ett övergripande verktyg. De fyra gemensamma beståndsdelarna är⁵⁴:

⁵¹ Grant (2002) 213 f

⁵² Anthony & Govindarajan (2001) s 7

⁵³ Grant (2002) s 214

⁵⁴ Anthony & Govindarajan (2001) s 1 f

1. En detektor eller sensor som mäter vad som händer i den process som önskas att kontrollera.
2. En reglerare eller utvärderare som mäter den effekt kontrollen har genom att jämföra vad som faktiskt händer med förväntningarna av vad som bör hända.
3. En påverkare eller återkoppling som ändrar beteende om regleraren indikerar att det skulle behövas.
4. Ett kommunikationsnätverk som förmedlar information mellan detektorn och regleraren samt mellan regleraren och påverkaren.

Informationssystemen är grunden till att övriga system ska fungera. De kan dels fungera för att ge återkoppling av en jobbpresentation till olika individer och dels göra det möjligt att koordinera olika aktiviteter genom att nätverk skapas. Väl fungerande informationsflöden i en organisation leder till större möjlighet att snabbt sprida information och instruktioner samt även till att samla in resultat.⁵⁵

Processen då strategi formuleras är ett viktigt steg för att lyckas uppnå koordinering i ett företag. Även om den strategiska planeringen främst är avsedd för att komma fram till någon form av beslut är det vägen dit som är viktig då idéer och kunskap sprids och samstämmighet skapas. Hur en strategiformulering går till varierar mellan företag men vissa element är vanligt förekommande i den slutgiltiga planen. Ett exempel på dessa är företagets mål som både inkluderar finansiella och strategiska faktorer. Det kan även handla om prognoser, vilka handlingssteg som ska göras i fråga om olika projekt samt hur konkurrensfördelar ska kunna uppnås.⁵⁶

När det gäller finansiell planering och kontrollsystem handlar det främst om budgetering och finansiella mål. Om lönsamhet är det viktigaste målet för ett företag är det de finansiella systemen som kommer vara de viktigaste när det gäller att kontrollera prestationen och utförandet av vissa uppgifter.⁵⁷

De ovanstående systemen avser alla att påverka medarbetare i en viss riktning. För att stödja detta spelar personalsystemet en stor roll eftersom det här finns möjlighet att skapa ett system med incitament som stödjer implementeringen av strategiska planer. Vanliga incitament är ekonomisk kompensation och befordring. Belöningssystem kan antingen bygga på ingående parametrar som är nödvändiga för jobbutförandet. Det kan till exempel vara antal arbetade timmar, antal kundbesök och punktlighet. Det kan också bygga på utgående parametrar och ge någon form av extra ersättning för varje producerad detalj eller en procentdel av den totala vinsten. Individuell belöning är bäst anpassad för uppgifter som utförs individuellt men många gånger är den individuella prestationen beroende av många andra individers delar i organisationen

⁵⁵ Grant (2002) s 214

⁵⁶ Grant (2002) s 214 ff

⁵⁷ Grant (2002) s 217 f

enligt ett komplext mönster. För att uppmuntra detta samarbete är det viktigt att istället koppla belöningen till en grups eller en avdelnings prestationer.⁵⁸

Den övergripande kulturen i ett företag är också en mekanism som kan användas för att uppnå kontroll. Medarbetarnas beteende och tankesätt påverkas av värden och normer som finns inom företaget. Företagskulturen är ett komplext fenomen och finns invävd i hela företaget. Kulturen behöver dock inte nödvändigtvis bidra till att integrationen inom företaget ökar utan kan även ha motsatt effekt och bidra till större uppdelning. Ett annat problem är att företagskulturen växer fram under lång tid och den är därför inte lätt att påverka.⁵⁹

Ofta är finansiella mål de viktigaste i ett företag och dessa delar är då tätt kopplade till strategin. Genom att strategin, de finansiella målen och human resource management kopplas ihop kan ett integrerat kontrollsystem skapas. Poängen som uppnås med detta är att övergripande mål för organisationen ska kunna översättas i mål för varje medarbetare. För att effektivt kunna motivera medarbetarna så att mål uppfylls måste det vara möjligt att mäta måluppfyllelsen. Här kan det alltså vara möjligt att förutom att sätta upp mål för individer och grupper också kunna skapa system för att mäta och rapportera hur väl dessa mål uppfylls.⁶⁰

3.3 Kapacitetsplanering

Kapacitet är ett begrepp som används inom många områden och dess betydelse tolkas ofta olika för varje område. Den vanligaste uppfattningen av kapacitet är beskrivning av en fast volym eller mått på ett maximalt antal. När man talar om kapacitet i tillverkningsindustri är det även viktigt att involvera en tidsdimension till ovanstående för att kunna beskriva det flöde som sker igenom en sådan industri. Med detta i åtanke definierar vi kapacitet i enlighet med Slack et al som det maximala antalet värdeskapande aktiviteter en process skapar under normala omständigheter över en tidsperiod.⁶¹

3.3.1 Planering och kontroll

Att planera och kontrollera kapacitet handlar om att sätta verksamhetens effektivitet så att den kan svara på de krav som ställs på den. Detta handlar ofta om att avgöra hur verksamheten exempelvis skall svara på efterfrågevariationer. Variationer i efterfrågan kommer alltid att förekomma och frågan för företaget är vad som skall göras för att på lång sikt, medellång sikt samt kort sikt möta dessa variationer. Långsiktig planering hanterar beslutsfattande som exempelvis rör övergripande marknadstrender samt hur man skall svara på dessa i form av investering i fysisk kapacitet. Planering på medellång sikt prognostiserar 2 till 18 månaders intervall och används för att möta marknadsfluktuationer från exempelvis konjunktursvängningar eller liknande svängningar. Det sista planeringsintervallet, kortsiktig planering,

⁵⁸ Grant (2002) s 219 f

⁵⁹ Grant (2002) s 220 f

⁶⁰ Grant (2002) s 221

⁶¹ Slack et al (1998) s 390 f

handlar i detta fall om att kunna korrigera det faktum att prognoser inte alltid är korrekta samt att kunna säkra produktionsvolymen även om det sker oplanerade händelser.⁶²

Genom att planera och kontrollera sin kapacitet kan ett företag påverka sin prestation via en rad olika parametrar. Slack et al ger exempel på sju olika aspekter de ser som de största prestationspåverkande aspekterna av kapacitetsplanering⁶³.

- **Kostnaderna** kommer att påverkas av balansen mellan kapacitet och efterfrågan. Om företagets produktionskapacitet överstiger marknadens efterfrågan finns det risk för underutnyttjande av kapaciteten vilket kan leda till höga enhetskostnader.
- **Intäkterna** kommer också att påverkas av förhållandet mellan kapacitet och efterfrågan fast på ett omvänt sätt. Genom att produktionskapaciteten alltid är minst lika stor som efterfrågan försäkras sig företaget mot uteblivna intäkter på grund av oförmåga att tillfredsställa marknadens efterfrågan.
- **Rörelsekapitalet** kommer även att påverkas om företaget bestämmer sig för att bygga upp ett färdigvarulager innan en efterfrågan uppkommit. Detta kan i och för sig leda till att företaget lättare kan möta framtida efterfrågan men fram till dess måste företaget stå för färdigvarulagrets kostnad.
- **Kvaliteten** på produkterna och/eller tjänsterna kan påverkas av en kapacitetsplanering som innefattar stora förändringar i kapacitetsbehov. Genom att till exempel lösa sådana situationer genom inhyring av extrapersonal kan det leda till att arbetsrutiner störs och risken för fel och kvalitetsstörning ökar.
- **Tiden** som krävs för att tillfredsställa ett kundbehov kan förbättras genom att antingen bygga upp ett färdigvarulager, vilket möjliggör leveranser från lagret i stället för att kunden skall behöva vänta på att produkten produceras, eller genom att planera ett kapacitetsöverskott för att undvika köer i produktionen.
- **Leveranssäkerheten** kommer att påverkas av hur nära den efterfrågade kvantiteten ligger företagets produktionskapacitet. När efterfrågan börjar närma sig maximal produktionskapacitet minskar företagets möjlighet att hantera oförutsedda händelser och därmed minskar även tillförlitligheten i leveransen av produkter och tjänster.

⁶² Slack et al (1998) s 391

⁶³ Slack et al (1998) s 392

- **Flexibiliteten** för framför allt volymvariationer kommer att öka genom att det föreligger överkapacitet. I de fall efterfrågan och produktionskapaciteten är lika stora försämras företagets möjlighet att svara på oförutsedda förändringar av efterfrågan drastiskt.

För att lyckas med ett effektivt kapacitetsplanerande förespråkar Slack et al att en trestegsmodell skall följas. Vid planerandet av produktionskapaciteten måste en efterfrågan som varken är säkert förutsägbar eller konstant tas med i beräkningarna. Troligtvis kommer det att finnas en viss känsla för företagets förmåga att tillgodose marknadsefterfrågan, men innan några vidare beslut fattas måste det tas fram kvantitativa data för både efterfrågan och produktionskapaciteten. Det första steget kommer således att bli att *mäta den sammanlagda efterfrågan och kapaciteten* för den valda planeringsperioden. Steg två kommer att innefatta en *framtagning av olika kapacitetsplaner* som kan hantera de svängningar som kan ske i efterfrågan. Det sista steget blir därefter att *välja den bäst lämpade kapacitetsplanen* utifrån företagets behov.⁶⁴

3.3.2 Att mäta kapacitet

Ofta uppstår de största problemen vid mätning av kapacitet på grund av produktionssystemets komplexitet. Det är i stort sett bara vid väldigt standardiserad eller repetitiv produktion det är möjligt att otvetydigt definiera kapacitet. Ett exempel på komplexiteten vid mätning av kapacitet är osäkerheten om den ska mätas på en ingående eller utgående parameter. Om vi föreställer oss ett sjukhus kommer det antagligen mätas sin kapacitet på den ingående parametern, antal bäddar, och inte genom att mäta antalet patienter som behandlats på en vecka, vilket är den utgående parametern i detta fall. Om vi i stället ser till ett kraftverk är det mer troligt att de mäter sin kapacitet genom den utgående parametern, producerade megawatt, än den ingående som i detta fall kan vara storleken på eller antalet generatorer. I många fall använder ett företag även en blandning av ingående och utgående parametrar för att mäta sin kapacitet vilket ytterligare försvårar en definition.⁶⁵

Anledningen till att kapacitet både mäts på såväl ingående som utgående parametrar beror på att kapaciteten är beroende av de aktiviteter företaget företar sig. Om vi återgår till exemplet med sjukhuset ovan kan det konstateras att det antagligen inte finns något klart samband mellan det antal bäddar som föreligger och det antal patienter som behandlas i veckan. I ett fall kan sjukhuset behandla enbart patienter som kräver en kort undersökning medan det i ett andra fall kan röra sig om långa undersökningar med lång observationstid efteråt. Eftersom ett sjukhus sällan bara behandlar en sorts sjukdomar kommer även varje patients tidkrav att variera mycket vilket ytterligare försvårar mätning på utgående parameter.⁶⁶

⁶⁴ Slack et al (1998) s 393 f

⁶⁵ Slack et al (1998) s 396 ff

⁶⁶ Slack et al (1998) s 397

När valet gjorts av vad som skall mätas och ligga till grund för kapacitetsuträkningen är det dags att fundera på hur. När kapacitet mäts anges den ofta som en procentsats, i form av till exempel utnyttjandegrad och effektivitet. Vid kapacitetsmätningar används ofta tre olika begrepp som skall beskriva olika sorters kapacitet. Den första sortens kapacitet kallas för teoretisk designad kapacitet, nästa steg är verksam kapacitet samt det sista steget kallas för faktisk produktion.⁶⁷

Att mäta den teoretiska designade kapaciteten är att mäta den maximala teoretiska produktionen en fabrik kan uppbringa. Denna sorts kapacitet fås fram genom att multiplicera ett maximalt utnyttjande av maskinerna med fabriken verksam tid. Det är dock sällan en fabrik kan köras på den teoretiska designade kapaciteten och skulle det inträffa blir det nog högst temporärt. För att kunna köra på denna teoretiska kapacitet kan produktionen inte avstanna under några omständigheter. I verkligheten förekommer dock ganska många avbrott i form av till exempel underhåll av maskiner, omställningar av maskiner samt teknisk schemaläggning. Dessa stopp eller störningar är dock avbrott som är planerade och kan inte belasta produktionsplaneringen i flertalet fall. När dessa avbrott räknats bort kvarstår det som kallas den verksam kapaciteten. Detta är den kapacitet ett företag praktiskt kan ha om det inte förekommer några oplanerade stopp eller störningar. Om alla former av oplanerade stopp och störningar avlägsnas från den verksam kapaciteten fås den faktiska produktionen fram, vilket är det sista sättet på hur kapacitet mäts. I och med dessa definitioner kan vi nu även redovisa hur utnyttjandegrad och effektivitet kommer att mätas.⁶⁸

$$\text{Utnyttjandegrad} = \frac{\text{Faktisk Produktion}}{\text{Designad Kapacitet}} \qquad \text{Effektivitet} = \frac{\text{Faktisk Produktion}}{\text{Verksam Kapacitet}}$$

För många företag är utnyttjandegraden ett viktigt mått på organisationens prestation. Måttet ger en indikation på hur stor del av den designade kapaciteten som används för att producera värdeskapande produkter eller tjänster och betonas ofta eftersom måttet träget används vid långsiktig produktions- och kapacitetsplanering vid ställningstaganden om den tillgängliga kapaciteten skall förändras. Det finns dock en risk att detta kan vara missvisande att använda utnyttjandegraden som ett mått på ett företags prestation. Låg utnyttjandegrad kan uppkomma dels på grund av låg marknads-efterfrågan dels från att produktionen exempelvis får slut på material eller att maskinerna går sönder. Det är heller inte alltid önskvärt att maximera utnyttjandegraden av en fabrik eftersom det kan leda till suboptimeringar av avdelningar eller maskiner med onödiga och kostsamma mellanlager som följd. Genom att mäta effektiviteten fås ett mått på hur väl utnyttjad den kapacitet produktionen praktiskt klarar av att utföra är men utan att få en indikation på om detta är mycket eller lite.

⁶⁷ Slack et al (1998) s 398 ff

⁶⁸ Ibid

Exempelvis kan en fabrik med kompetent arbetsstyrka men gamla och felande maskiner ha hög effektivitet men väldigt låg utnyttjandegrad.⁶⁹

3.4 AutoMod

AutoMod är ett industriellt orienterat simuleringsprogram där det är möjligt att bygga modeller med hög precision av komplexa system och sedan analysera och utveckla dessa. För att en simuleringsmodell ska kunna vara en bra grund till beslutsunderlag är det viktigt att den är så korrekt och precis som möjligt för att resultatens pålitlighet ska kunna vara höga och relevanta. Genom att göra en simulering i en virtuell värld är det möjligt att spara både tid och pengar eftersom olika kostsamma tester inte behöver göras i den verkliga världen.⁷⁰

Det som skiljer AutoMod från andra simuleringsprogram är att det inte finns några begränsningar i modellstorlek, komplexitet, eller hur detaljerade reglerna för operationer är. Även mycket stora och komplexa modeller kan hanteras av programmet. Det har visat sig att genom AutoMods strukturerade språk kan större projekt få större fördelar med programmet jämfört med andra program.⁷¹ AutoMod innehåller mallar för olika förflyttningsmoment av material såsom transportband, truckar och kranar. Dessa mallar gör det möjligt att på ett flexibelt sätt göra förflyttningar i modellerna och de hjälper också till att snabba på modellkonstruktionerna utan att för den skull påverka riktigheten i modellen.⁷²

AutoMod består egentligen av två program. Den ena delen innefattar fysiska element som sedan behandlas i fysiska (grafiska) termer och den andra delen innefattar logiska element som sedan behandlas i logiska termer.⁷³

Det är möjligt att göra modellerna i AutoMod grafiskt riktiga och lägga in dem skal enligt i programmet. Sedan hjälper programmet till att validera modellen och presentera designen visuellt i tre dimensioner. Genom att programmet kan tillhandahålla en animation av en virtuell verklighet i tre dimensioner är det lättare att förstå simuleringsmodellerna och också att använda dem för att kommunicera nya idéer och alternativ. AutoMod använder CAD-liknande figurer och kan med hjälp av dessa beskriva den fysiska designen av tillverkningsenheten, materialhanteringen och distributionssystemen.⁷⁴ När en modell väl är uppbyggd i AutoMod är det möjligt att utföra olika simuleringar. De ingående parametrarna kan ändras och resultat från olika scenarier kan tas fram och analyseras.⁷⁵

⁶⁹ Slack et al (1998) s 398 ff

⁷⁰ Automod.com (040419)

⁷¹ <http://www.informs-cs.org/wsc98papers/027.PDF> (040419)

⁷² Automod.com (040419)

⁷³ <http://www.informs-cs.org/wsc98papers/027.PDF> (040419)

⁷⁴ Automod.com (040419)

⁷⁵ Ibid

3.5 Belöningsystem

Allt fler företag upptäcker att dagens belöningsystem inte är anpassade till dagens organisationsformer och således inte motsvarar kraven i dagens affärsvärld. Moderna organisationsformer betonar ofta de anställdas delaktighet och tar hänsyn till att mycket arbete idag sker tvärfunktionellt, exempelvis genom arbete i grupper. Detta avsnitt är menat som ett principiellt resonemang runt de orsaker som gör att ett traditionellt belöningsystem ofta fungerar bristfälligt samt vad som bör finnas i åtanke vid en omstrukturering av företagets belöningsystem.⁷⁶

3.5.1 Traditionella belöningsystems brister

Anledningen till att de flesta belöningsystem i västvärlden idag fungerar bristfälligt är att de tillkom under åren omedelbart efter andra världskriget och i stort inte har förändrats sedan dess. Karaktäristiskt för arbetsklimatet på den tiden var en ganska stabil marknadstillväxt med relativt begränsad konkurrens vilket borgade för stora, hierarkiska, byråkratiska organisationer. Konventionella belöningsystem följer även detta mönster med många olika löneskalor med betoning av poster som infattar kontroll och stabilitet. Även individuella arbetsinsatser uppmärksammas genom exempelvis ackordslöner och meritillägg.⁷⁷

En stor förändring som skett de senaste åren är att arbetskraften och företagandet har blivit allt mer globaliserat. Det finns nästan oändligt med arbetskraft i de mindre utvecklade länderna och det är inte bara konkurrens om de enklare arbetena utan numer också om krävande, kunskapsbaserat arbete. Denna globalisering av arbetsmarknaden påverkar belöningsystemen på flera sätt. Först och främst tenderar den att stabilisera eller till och med reducera löner i de utvecklade ekonomierna och dels ökar den lönegapen mellan hög- och lågutbildad arbetskraft. Den ökade globaliseringen har även inneburit att olika nya idéer rörande belöningsprinciper spridit sig och det har blivit ganska vanligt att företag kopierar varandras löneprinciper.⁷⁸

Även den accelererade tekniska utvecklingen leder till att de som idag börjar arbeta kan räkna med att bli omskolade åtminstone två gånger under sitt yrkesliv för att följa den teknologiska utvecklingen samt olika arbetsmetodiska förändringar⁷⁹. Trots att den tekniska utvecklingen hittills inte haft stor inverkan på lönen har fler och fler företag på senaste tiden börjat uppmärksamma hur lönesystemet kan stärka företagets konkurrenskraft genom att stimulera och belöna de anställda till att kontinuerligt utveckla sina kunskaper.

På senare år har många organisationer plattats ut och det är inte längre samma fokus på integration och diversifiering som tidigare. När de anställda inte längre har möjlighet att göra karriär genom en klättring i chefshierarkierna som ersättning för

⁷⁶ Rendahl (1995) s 86

⁷⁷ Rendahl (1995) s 86

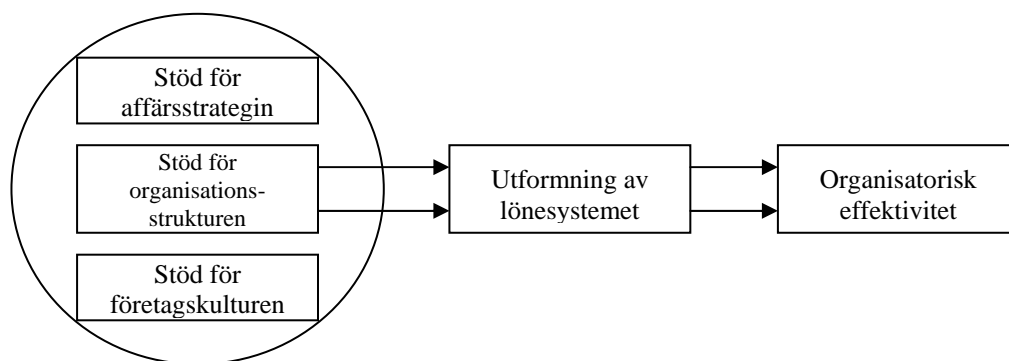
⁷⁸ Rendahl (1995) s 87

⁷⁹ Rendahl (1995) s 88

bra arbetsprestation behövs det i stället principer för att belöna anställda som rör sig sidledes i organisationen eller fördjupar sig kompetensmässigt.⁸⁰

3.5.2 Belöningsystemets utformning

Som ett resultat av ovanstående kritik mot dagens belöningsystem kan man se hur en ny logik för belöningsystem bör se ut för att den skall kunna stödja verksamhetens affärsmässiga behov. De nya framväxande belöningsystemen kännetecknas av att de är enklare, mer flexibla och mer flytande, men kanske framför allt mer situationsanpassade än de gamla, konventionella lönesystemen. Ett effektivt belöningsystem bör bestå av två stycken kompletterande syften. Dels skall de stödja företagets strategiska inriktning, dels skall de motivera de anställda till beteenden som stödjer organisationens mål. Det första av dessa syften kräver en förståelse för organisationens struktur och sätt att fungera medan det andra kräver en förståelse för hur individer fungerar och reagerar. Detta innebär att varje belöningsystem måste skraddarsys till den organisation det skall verka i dels för att stärka och stödja det aktuella företagets affärsstrategi, dels för att det skall överensstämma med principerna för organisationsstrukturen, samt för att vara i linje med företagets kultur.⁸¹



*Figur 3.3. Strategisk utformning av belöningsystem*⁸²

3.6 Målstyrning

Genom den socio-tekniska skolan utarbetades under 70-talet en ny organisationsform som kom att kallas den självstyrande arbetsgruppen eller den socio-tekniska arbetsorganisationen. Initiativet till denna skolbildning sprang ur ett framväxt missnöje med den funktionella arbetsorganisationen och utgångspunkten var en ambition att komma till rätta med det låga engagemanget, de otillfredsställande arbetsmiljöförhållandena och de motsättningar mellan anställda och ledning denna organisationsform ofta drogs med. De grundläggande relationerna i det dagliga arbetet observerades och nya relationer mellan de anställda och utrustning, verktyg och maskiner började definieras. Vad man kom fram till var att de anställdas

⁸⁰ Rendahl (1995) s 88 f

⁸¹ Rendahl (1995) s 90

⁸² Rendahl (1995) s 90

arbetsresultat till lika stor del berodde på hur de uppfattade och uppskattade sin arbetsituation som hur de var anpassade till sin tekniska utrustning. Frånvaron av engagemang, små möjligheter till påverkan, tråkiga och monotona arbetsuppgifter gjorde att prestationerna och flexibiliteten i den funktionella organisationen inte kunde förbättras.⁸³

Syftet med denna nya arbetsorganisatoriska form blev alltså att öka känslan av samhörighet. Detta åstadkoms genom att låta en grupp av anställda på egen hand ansvara för att sköta vissa planerings- och kontrollfunktioner. Genom detta kunde medarbetarnas kompetens vidgas vilket i sin tur ökade förutsättningarna för arbetsrotation. Det blev också möjligt att flytta delar av arbetsledningsansvaret till en grupp av individer som förutsattes arbeta tillsammans regelbundet. Innanför gruppgränsen överläts på gruppen att på egen hand lösa sina problem.⁸⁴

3.6.1 Den målstyrda arbetsgruppen

En modernare version av den socio-tekniska arbetsgruppen vad gäller såväl arbetsorganisation som arbetsgruppens befogenheter och uppgifter återfinns i dagens strävan att organisera målstyrda grupper. Den målstyrda gruppen representerar ett nytänkande inom ett flertal viktiga avseende. Exempelvis har den en stark kundfokusering med tydliga kundrelationer både externt och internt och dessutom är den en viktig del av företagets övergripande strategi på grund av sin höga grad av integration i företaget. Ett mål med den målstyrda arbetsgruppen är att den organiseras i arbetsprocessen så att den följer flödet i förädlingen. I idealfallet kontrollerar den målstyrda gruppen hela förädlingsprocessen från beställning till leverans. Detta ger en ansvarskänsla för gruppens prestation och ett intresse för att det skall gå bra för gruppen som en helhet.⁸⁵

Målstyrning innebär att organisationens övergripande mål preciseras för varje enhet och grupp. En självständigt fungerande arbetsorganisation kan inte styras genom att arbetsledningen detaljerat styr arbetsprocesserna, utan sättet att leda arbetet måste omvandlas till ett sätt som medger att arbetsgruppen själv reglerar de interna arbetsprocesserna. Den vanligaste principen för ett sådant arbete är att gruppen, gentemot ledningen, åtar sig att prestera ett visst arbetsresultat, vilket är definitionen av målstyrning. För att målstyrningen skall fungera som ledningssystem krävs det att det finns ett informationssystem eller kontrollsystem som kontinuerligt mäter gruppernas resultat. Det är dessutom viktigt att dessa mätningar utförs på ett sätt att gruppen förstår innebörden av dem. Resultaten av mätningarna måste tillhandahållas gruppen för att den skall kunna utvärdera sina prestationer och se hur den lever upp till de bestämda grupp målen.⁸⁶

⁸³ Rendahl (1995) s 55

⁸⁴ Ibid

⁸⁵ Rendahl (1995) s 57

⁸⁶ Rendahl (1995) s 62 f

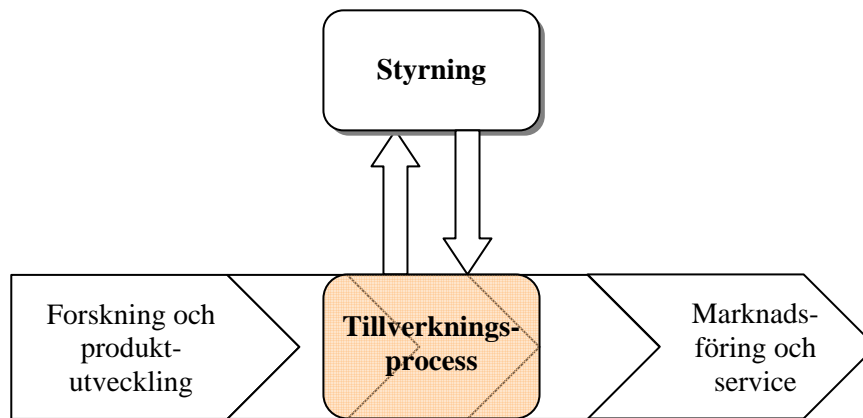
Eftersom gruppens målstyrning automatiskt kontrolleras av dess produktionsresultat följer därmed indirekt att gruppen själv sköter sin resultatuppföljning och kvalitetsgranskning. Gruppen fördelar även uppgifter mellan medlemmarna, bestämmer övertidsuttag och sköter tidsredovisning samt bestämmer in- och utlåning av personal. Gruppen kommer vidare att vara en viktig influens vid investeringar och budgetarbete och successivt även vid formulering av organisationen mål.⁸⁷

3.7 Analysmodell

Vi har valt att använda den teori om kontrollsystem, som presenteras ovan, som skelett för den analys vi ämnar göra av produktionen vid Pressgrupp 1 vid fabriken i Trelleborg. Anledningen till att vi gör detta är därför att en av kontrollsystemets viktigaste uppgifter just är att styra och kontrollera sådana ämnen som tas upp i syftet. En annan anledning är att vi inte funnit att det finns ett existerande kontrollsystem, eller motsvarande, som kan hantera sådana frågor och att det därför kan finnas en poäng i att presentera några förslag runt just detta samt hur de genom vår analysmodell kan användas för att på ett integrerat och övergripande sätt styra organisationen i rätt riktning.

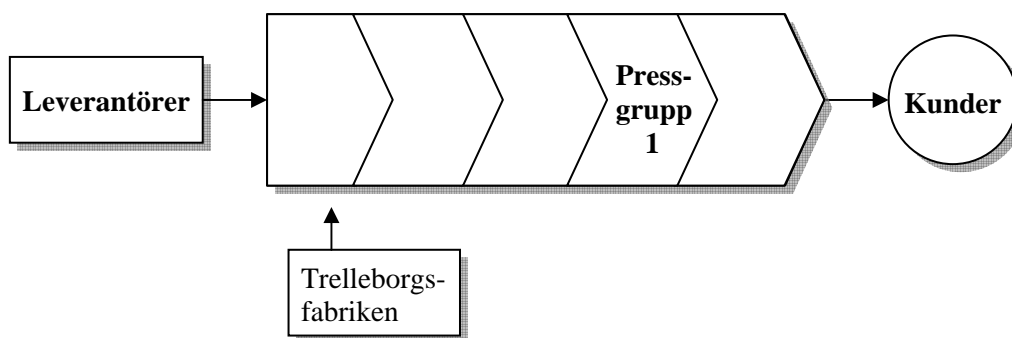
Den teori som presenterats om värdekedjan samt om kontrollsystem kan kombineras till en modell som består av två huvudsakliga delar där den ena är empirisk och den andra teoretisk. Den empiriska biten av analysmodellen handlar om att presentera den del av organisationen man vill analysera genom kontrollsystemet. Då organisationens olika delar som kan vara intressanta att analysera och styra genom kontrollsystemet kräver olika informationsinsamling och nyckeltal är det viktigt att ha en klart definierad bild av var i organisationen man befinner sig, och det är därför av vikt att denna del finns med i modellen. Den teoretiska biten har vi definierat enligt de fyra beståndsdelarna som ett kontrollsystem är uppbyggt av enligt Anthony och Govindarajan. Dessa är generella beståndsdelar för ett kontrollsystem och involverar alla aspekter vi funnit nödvändiga för att kunna bygga upp vår undersökning. Genom att kombinera dessa två delar åstadkoms en modell vilken genom såväl horisontell som vertikal integration beskriver ett företag och den interaktion mellan strategierna och värdekedjan som krävs.

⁸⁷ Rendahl (1995) s 63



Figur 3.4. Kombinationen av kontrollsystemet och värdekedjan.

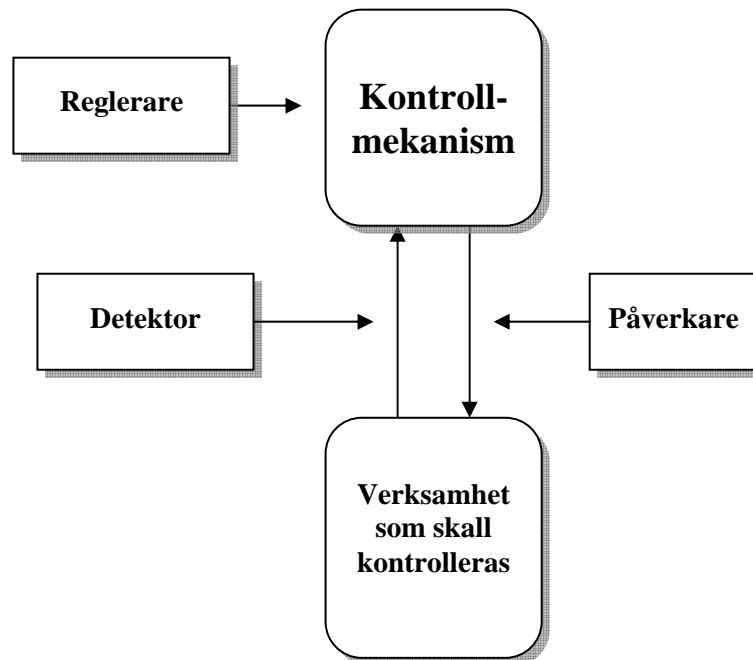
När analysmodellen byggs används samma resonemang som ovan och först definieras en empirisk modell av värdekedjan med fokus på det intressanta objektet, vilket i detta fall är Pressgrupp 1. Sedan definieras en teoretisk modell av företagets kontrollsystem, det vill säga det system som används för att styra och synkronisera tillverkningsprocessen med företagets strategier. Dessa integreras till en övergripande modell som kan appliceras på alla önskade delar av företagets värdekedja. Vi kommer i detta arbete inte att göra någon analys av Metsos värdekedja utan bara av den del vi bestämmer i våra avgränsningar. Dock innefattar analysmodellen hela värdekedjan för att den skall bli generellt applicerbar på övriga delar av produktionen och värdekedjan samt för andra produktionsanläggningar och deras värdekedjor. Den del av analysmodellen som presenterar värdekedjan ser därför ut enligt följande:



Figur 3.5. Värdekedjans del i analysmodellen.

Figuren ovan åskådliggör en konceptuell bild av i detta fall vår studerade pressgrupps position i företagets värdekedja. Övriga block i den del av figuren som representerar Trelleborgsfabriken är de övriga interna delarna av värdekedjan och kunder och leverantörer visar på fabrikens, och dess olika delars, koppling till dessa. Genom denna modell har tillverkningsprocessen kunnat beskrivas på ett övergripande sätt,

nästa steg blir att presentera den teoretiska delen i form av den styrning och kontroll som erfordras för att kunna manövrera denna i riktning mot företagets strategier.



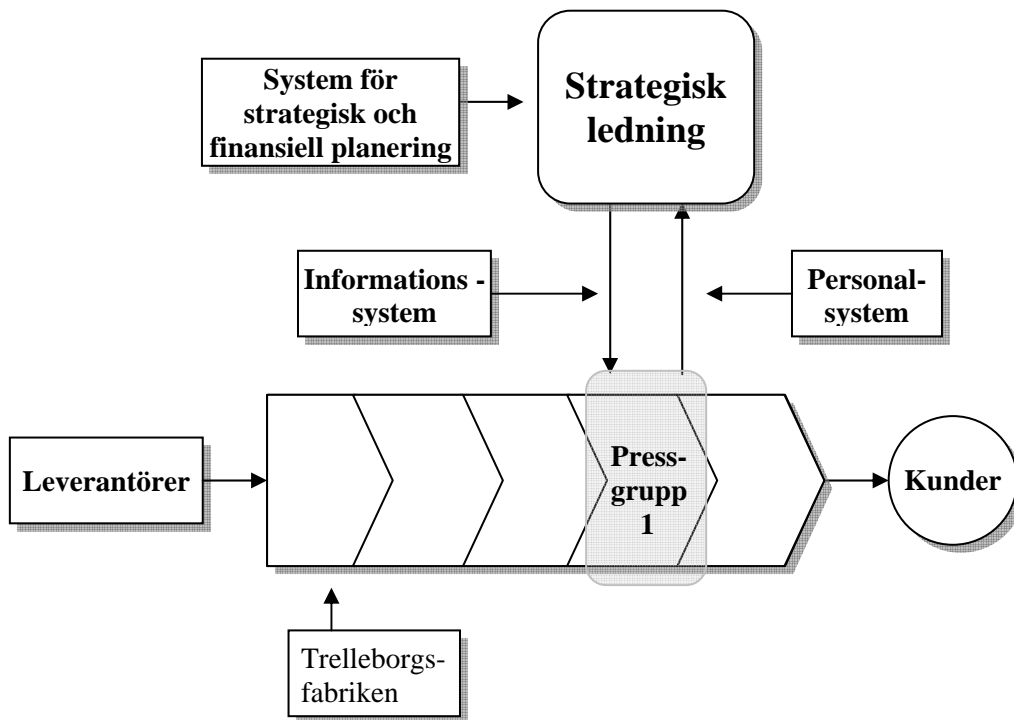
Figur 3.6. Bild av ett generellt kontrollsystem.

Figuren beskriver ett generellt kontrollsystem med en reglerare, en detektor, en påverkare samt ett kommunikationsnätverk. Detektorn är den del som insamlar information från den verksamhet som skall kontrolleras och delger denna till regleraren. Regleraren är den del av modellen som utvärderar den information som insamlas och jämför denna med de strategiska och finansiella nyckeltal som skall vägleda företaget i rätt riktning. Om regleraren finner anledning att påverka verksamhetens riktning används påverkaren som är den verkställande delen av modellen.

Genom att kombinera modellen av värdekedjan med den för kontrollsystemet uppnås en analysmodell för effektiv styrning av vald verksamhet. Analysmodellens stora fördel är att den både tar hänsyn till den verksamhet som skall styra omgivning och position i värdekedjan samtidigt som den säkerställer att verksamheten styrs i riktning med de strategiska och finansiella målen och nyckeltalen. Analysmodellen är därmed nästan färdig, men först kommer vi även att infoga de olika typer av kontrollsystem som beskrivits tidigare i kapitlet.

Detektorn identifieras som informationssystem eftersom detta är kontrollsystemet som syftar till att sprida den information övriga kontrollsystem vill förmedla samt inhämta den information de övriga kontrollsystemen behöver för att kunna fungera på ett bra sätt. Regleraren är det system för strategisk och finansiell planering vilket

används som underlag för att sätta strategiska och konkreta mål för företaget samt för att kunna skaffa tillräckliga och rättvisande underlag för de beslut dessa baseras på. Den sista delen är påverkaren som identifieras som personalsystemet vilket är det kontrollsystem som synkroniserar personalen med övriga kontrollsystem eftersom dessa på olika sätt syftar till att påverka personalen att arbeta i en viss riktning. Med dessa sista modifieringar kan vi presentera den färdiga analysmodellen som ser ut enligt följande:



Figur 3.7. Vår integrerade analysmodell

4 Produktionsbeskrivning

Kapitlet behandlar de empiriska data vi samlat in under den tid vi befunnit oss på företaget. Våra data bygger till stor del på samtal med personer med olika befattningar inom företaget samt de iakttagelser vi gjort. Kapitlet inleds med en kort presentation av fabriken i Trelleborg och de flöden som finns påverkar produktionen vid Pressgrupp 1. Vi tittar närmare på Pressgrupp 1 och de faktorer som påverkar arbetet och produktionen. Sist i kapitlet introduceras vulkcykeln.

4.1 Beskrivning av Trelleborgsfabriken

Metso Minerals i Trelleborg kombinerar gummi med metaller, keramer och plaster för att på detta sätt få produkter med förhöjda egenskaper och som också är lätta att montera. Metallerna som används är aluminium och stålgoods. Fabriken i Trelleborg har cirka 170 anställda varav drygt 60 är tjänstemän.⁸⁸ Produkterna som tillverkas kan delas upp i två större grupper. Den första är produkter innehållande pressvulkat gummi och den andra är produkter av polyuretan (PU).⁸⁹ Produktsortimentet består av fendrar, kvarninfodringar, siktduk, slitskyddsprodukter och transportbandstillbehör. Fendrar och kvarninfodringar står vardera för 30 procent av den producerade volymen och siktduken har högst omsättning. Företag inom gruvindustrin är de främsta användarna av produkterna. Trelleborgsfabriken köper också in och lagerhåller gjutgoods i form av mantlar.⁹⁰

Fabriken kan delas in i tre huvudområden. Förutom den redan nämnda gummi- och polyuretantillverkningen finns också en stanseriavdelning. Här efterbearbetas vissa av de egentillverkade produkterna från gummi- och polyuretanavdelningarna men även inköpt färdigvulkat gummi stansas.⁹¹

4.2 Förädlingsflöde

Följande stycke kommer att beskriva det flöde av material som går genom Pressgrupp 1. Nedan tas bara de produkter och material upp som ingår i artiklar tillverkade vid Pressgrupp 1 samt de moment dessa utsätts för innan de är redo för leverans till lager eller kund. För flödesschema se bilaga 1.

Produkterna som tillverkas vid Pressgrupp 1 består alltid av formpressat gummi och ofta är gummit kombinerat med olika insatsmaterial. De insatsmaterial som förekommer är keramer (aluminiumoxid), stålgoods, aluminium och plaster. Gummit och insatsmaterialen har olika flöden genom fabriken och möts först vid själva pressningen.⁹²

⁸⁸ Martina Buzzi-Donato

⁸⁹ Processbeskrivning, Metso Mineral (Trelleborg) AB, intranät

⁹⁰ Intervju Rolf Svensson (040210)

⁹¹ Ibid

⁹² Processbeskrivning, Metso Mineral (Trelleborg) AB, intranät

Insatsmaterialen börjar med att anlända till avdelningen för ytbehandling av metaller, keramer och plaster. Härifrån går stålgoods och aluminium vidare för avfettning och blästring medan plaster går till ruggning. De blästrade metallerna målas och det görs även keramerna och efter detta sker klistring vid behov. Plaster som blivit ruggande kan sammanstråla med metallerna och keramerna i klistringsavdelningen eller gå direkt vidare till någon av pressgrupperna eller PU-avdelningen. När metallerna är färdigblästrade går även de vidare till någon pressgrupp eller PU-avdelning. Metaller är det överlägset vanligaste insatsmaterialet.⁹³

Gummit anländer först till ett utomhuslager. Där ligger det tills det blir flyttat inomhus till mellanlagringen. Förutom att gummit flyttas närmare extruderna har mellanlagret också som syfte att förvärma gummit innan det extruderas i en pinnextruder, valsas eller båda delar.⁹⁴ Avsikten med extruderingsmomentet är att värma upp gummit för att vulkprocessen senare i pressarna ska kunna kortas. Gummit värms optimalt upp till 100 grader i extrudern.⁹⁵ Totalt finns knappt tio stycken olika gummikvaliteter med olika egenskaper på lager. Vissa kvaliteter används ofta och till ett stort antal produkter medan andra används mycket sällan.⁹⁶ Efter uppvärmning går gummit vidare till laddningsmomentet i någon av pressarna i Pressgrupp 1.⁹⁷

De färdigbehandlade metallerna lagras vid Pressgrupp 1 tills det är dags att använda dem. En del metallgoods lackas för att undvika att gummi fastnar på ytan. Nästa moment som sker vid Pressgrupp 1 är att pressarna laddas med eventuellt insatsmaterial samt det gummi som värmts upp via extrudering eller valsning. Därefter stängs pressarna och gummit pressvulkas till produkter. Beroende vad det är för produkt som tillverkas kan presstiden variera från mellan cirka en timme upp till tio timmar.⁹⁸ För att materialet ska kunna uppnå de rätta egenskaperna efter en vulkning måste vulktemperaturen ligga mellan 120 och 180 grader⁹⁹. De gummikvaliteterna som används i produktionen kräver en vulktemperatur på mellan 150 och 170 grader.¹⁰⁰ Efter vulktidens slut öppnas pressarna och produkterna rensas från överflödigt material samt repareras i de fall det behövs och är möjligt, innan de går vidare till lager, stanseri eller efterbearbetning. Förutom stansning innefattar efterbearbetningen även sågning, slipning, borrar och fasning. När en ny sorts detalj ska pressas byts formarna av formmontörerna och detta moment kan ta alltifrån någon timma till en hel dag beroende på hur formen måste byggas om. Alla formar passar inte heller i alla pressar.¹⁰¹

⁹³ Processbeskrivning, Metso Mineral (Trelleborg) AB, intranät

⁹⁴ Processbeskrivning, Metso Mineral (Trelleborg) AB, intranät

⁹⁵ Rolf Svensson

⁹⁶ Hans Peterson

⁹⁷ Processbeskrivning, Metso Mineral (Trelleborg) AB, intranät

⁹⁸ Hans Peterson

⁹⁹ Askeland (1996) s 527

¹⁰⁰ Rolf Svensson

¹⁰¹ Hans Peterson

4.3 Empiriska observationer

Nedanstående stycke bygger på de iakttagelser vi har gjort i samband med den empiriska undersökningen vi utfört under totalt fem dagar samt ett flertal samtal vi haft vid olika tillfällen med förmän och de som arbetar vid Pressgrupp 1.

4.3.1 Extrudering och valsning

Innan gummit läggs i pressarna har det antingen extruderats eller valsats. Det finns två stycken extrudrar som kan köras parallellt. Vanligtvis används mellan tre och fyra gummikvaliteter per skift. Varje gång en ny kvalitet ska användas måste extrudern tömmas på det gummi som finns i den innan den kan laddas med nytt. Genom att räkna ut hur många kilo gummi som laddats i extrudern och hur många kilo som extruderats går det också att beräkna när tillförseln av gummi i extrudern bör stoppas.¹⁰² Det gummi som blir kvar i extrudern skruvas fram och avlägsnas i detta moment som tar ungefär fem minuter. Gummiklumpen som blivit över valsas och rullas upp i lämpligt stora bitar. Dessa bitar kan antingen stoppas tillbaka i extrudern nästa gång gummikvaliteten körs eller valsas igen då en liten mängd uppvärmt gummi till en press önskas vid ett annat tillfälle.¹⁰³ Om extrudern inte kommer att köras på ett tag måste den tömmas på gummi eftersom gummit annars börjar vulkanisera. Den näst vanligaste gummisorten körs oftast i den mindre extrudern medan den vanligaste samt de mindre vanliga gummisorterna körs i den stora.¹⁰⁴

4.3.2 Extruderlistor

En orderplanerare bestämmer vilka order som ska köras och vilken ordning de ska tillverkas i. Ordningen bygger bland annat på vad ordern har för leveransdatum och hur stor den är.¹⁰⁵ Personalen vid pressgruppen får vid skiftbytena en så kallad extruderlista. Extruderlistan är ett papper som beskriver den planerade produktionen för ett skift och fungerar därför dels som arbetsplanering och dels som produktionsuppföljning. På listan står det för varje press bland annat vad som ska tillverkas, hur många detaljer som ska göras totalt, vilken gummikvalitet som ska användas och hur mycket gummi som krävs till detaljen. En person brukar vara ansvarig för extrudern under ett helt skift men vem det är varierar. Det finns också personer som inte vill utföra denna uppgift. När material extruderats till en viss press markeras detta med ett streck på listan och om någon form av fel uppstår markeras detta i en särskild kolumn i listan. Felet härleds då till en av åtta standardorsaker, exempelvis formfel eller metallbrist.¹⁰⁶

4.3.3 Vulkning

När gummit extruderats läggs det på en vagn och numret på den press samt vilken våning gummit ska ligga på i pressen ristas in. Metallerna som används vid respektive press ligger på pallar i närheten av pressen. Metallerna och gummit lyfts i manuellt

¹⁰² Personal vid Pressgrupp 1

¹⁰³ Egna observationer

¹⁰⁴ Personal vid Pressgrupp 1

¹⁰⁵ Intervju Henrik Persson (040210)

¹⁰⁶ Egna observationer

eller med ett hjälpmedel som till exempel en truck. Vissa pressar har ett bord där materialet kan placeras för att sedan skjutas in i pressen medan andra pressar kräver materialet läggs inne i pressen direkt. Några formar och pressar gör det möjligt att pressa två olika detaljer på två olika våningar i pressen.¹⁰⁷ Ibland kan de olika detaljerna kräva olika vultid. Den övre delen av pressen går i detta fall att tömmas utan att den undre gör det men det omvända går inte.¹⁰⁸ Vid pressen finns en klocka som sätts på önskad vultid när pressen stängs. För att veta om produkten vulkat den utsatta tiden måste klockan läsas av.¹⁰⁹ Generellt kan sägas att det tar ungefär en minut att vulka en produkt med tjockleken 1 mm.¹¹⁰ Sedan spelar det roll vilken gummikvalitet produkten består av samt vilken typ av insatsmaterial den innehåller.¹¹¹ När produkten sedan är klar öppnas pressen och produkten lyfts ut antingen för hand eller med hjälp av en truck eller annat hjälpmedel. Produkterna rensas från gummirester och läggs sedan på pallar.¹¹² Vissa av dessa produkter går sedan vidare till efterbearbetning medan andra är klara.¹¹³

Om en produkt ligger i en press för länge påverkas materialegenskaperna i gummit och kvaliteten på produkten blir lägre. Om produkten vulkar mer än 40 procent av den avsedda tiden kommer den att få kraftigt nedsatta egenskaper.¹¹⁴

4.3.4 Metallberedningen

Metallberedningen får information i form av en plocklista om vad som ska tillverkas under dagen. Denna lista visar vilka metaller som ska förberedas men inte i vilken ordning metallerna sedan ska användas i pressarna utan denna information sker muntligt.¹¹⁵ I metallberedningen förbereds metallerna för att de ska kunna ha rätt egenskaper när de kommer fram till pressningen. Det tar cirka en halvtimme att avfetta och blåstra metaller.¹¹⁶ Efter dessa moment målas metallerna. Anledningen till att metallerna måste behandlas är för att vidhäftningen mellan gummi och metall ska kunna bli så god som möjligt.¹¹⁷

4.3.5 Rundsystemet

Arbetet i Pressgrupp 1 bygger på ett system med olika så kallade rundor.¹¹⁸ Pressarna laddas ungefär samtidigt och de pressar som ska vulka under lika lång tid blir således klara ungefär samtidigt. Detta leder till att arbetsbelastningen är dåligt spridd över dagen. Under några perioder, som då pressarna ska tömmas och laddas, finns mer

¹⁰⁷ Egna observationer

¹⁰⁸ Hans Peterson

¹⁰⁹ Egna observationer

¹¹⁰ Rolf Svensson

¹¹¹ Intervju Johan Ågehäll (040304)

¹¹² Egna observationer

¹¹³ Personal vid Pressgrupp 1

¹¹⁴ Rolf Svensson

¹¹⁵ Mikael Sjöholm

¹¹⁶ Intervju Johan Ågehäll (040304)

¹¹⁷ Hans Peterson

¹¹⁸ Personal vid Pressgrupp 1

jobb än som kan hinnas med medan det inte händer något alls under andra perioder. De pressar som borde tömmas vulkar ofta lite kortare eller längre än avsett för att passa in i rundan. Vissa gummikvaliteter extruderas inte till varje runda utan ibland står pressen stilla under den rundan och laddas inte förrän nästa gång alla pressar laddas. Om en runda är färdig precis innan ett skiftbyte får pressarna vänta tills det nya skiftet är på plats trots att det vanligtvis bara är halva skiftstyrkan som byts. Rundsystemets fördelar, enligt personalen, är att det finns möjlighet till långa sammanhängande raster medan nackdelen är att arbetsbelastningen blir mycket hög under den tiden arbete utförs runt pressarna.¹¹⁹

Systemet med rundor har levt kvar sen den tiden då det bara fanns en extruder och det bara gick att extrudera en gummisort i taget. Förutsättningarna i dagens produktion är annorlunda i och med att det finns två extrudrar och extruderingsmomentet borde på grund av detta inte vara en trång sektor.¹²⁰

4.3.6 Arbetsledare

Innan det fanns så kallade arbetsledare i produktionen var olika gruppleddare länken mellan de som jobbade i produktionen och de som ansvarade för den. Gruppleddarna var en del av arbetsgruppen och skulle både arbeta med vanliga uppgifter ute i produktionen samt ha en övergripande helhetskontroll. De utbildades i bland annat ledarskapsfrågor och rekryteringen av dessa gruppleddare skedde internt. Organisationen var inte tillräckligt mogen och det fanns inte rätt förutsättningar för att stödja detta arbetssätt. Resultatet blev ganska misslyckat. Disciplinen och ordningen sjönk och det var otydliga regler om vad som egentligen gällde. Det var också oklart var information kunde inhämtas och kommunikationen var många gånger dålig. Ett annat problem var att det inte fanns några rutiner för hur medarbetarsamtal skulle utföras då gruppleddaren var en del av gruppen. Gruppleddarna hamnade i en förvirrande situation där de snarare fick rollen som chefer än som en vanlig medlem i gruppen de tillhörde.¹²¹

Produktionen hade svårt att leva upp till de ledningssystem som fanns och det fanns ett stort önskemål om att kunna få tillbaks större delaktighet. För att kunna ställa krav på personerna i produktionen ansågs det också vara viktigt att de berörda visste vad som väntades av dem och att de kunde bli bekräftade och synas. Eftersom det var tydligt att systemet med gruppleddare inte fungerade anställdes istället arbetsledare som ansvarar för varsin del av produktionen. Arbetsledaren håller också i individuella medarbetarsamtal och hjälper till att arbeta fram individuella utvecklingsplaner för varje medarbetare han ansvarar för.¹²²

¹¹⁹ Egna observationer

¹²⁰ Mats Dahlberg

¹²¹ Ibid

¹²² Ibid

De planer företaget har, uttrycks i långsiktiga och kortsiktiga mål. Då dessa mål når arbetsledaren konkretiseras de och uttrycks i form av aktiviteter. Varje avdelning får reda på hur de ska agera och vilka mål de förväntas uppnå på kort och lång sikt. Uppföljningar av aktiviteterna görs med jämna mellanrum av arbetsledarna tillsammans med andra produktionsansvariga.¹²³

4.3.7 Pressgrupp 1

Arbetet som utförs vid Pressgrupp 1 är fysiskt krävande. Det är varmt att jobba framför en press och många tunga lyft utförs. Det finns hjälpmedel vid vissa pressar i form av traverser och sugklockor men i många fall går det snabbare att utföra ett moment utan dessa hjälpmedel. Detta prioriteras ofta av den som ska utföra momentet eftersom det har fördelar på kort sikt i form av en längre rast.¹²⁴ Några av de viktigaste faktorer som motiverar till arbete är trivseln bland arbetskamraterna samt lönen. Den information som sprids genom företaget kommer till personalen vid Pressgrupp 1 vid olika möten med arbetsledarna. Uppfattningen bland personer vi pratat med vid pressgruppen är att det är möjligt att skaffa sig djupare information om så önskas men det finns inget direkt intresse av att göra det.¹²⁵ Det finns även anslagstavlor där personalen kan ta del av olika resultat i form av grafer och diagram.¹²⁶

I dagsläget är personalen vid Pressgrupp 1 en mycket homogen grupp med enbart män där nästan alla befinner sig i åldern 25-40. Eftersom arbetet är fysiskt krävande är det inte konstigt att sammansättningen inte är mer varierande. För att kunna ha en mer blandad grupp och uppnå fördelar i samband med detta skulle arbetet behöva vara mindre fysiskt krävande än vad det är idag.¹²⁷

Lönesystemet idag är inte baserat på prestation utan består av en vanlig månadslön. Försök att införa nya delar i lönesystemet har gjorts men det har inte gett det resultat som önskats eftersom det fanns brister i utformningen. Tanken bakom lönesystemet har varit att ju fler områden en person har kompetens att arbeta inom desto högre lön ska erhållas. Problemet uppstod då personer, som behövde omplaceras då de åsidosatt tidigare uppgifter, fick ökad lön i samband med förflyttningen eftersom de i och med detta fick kompetens inom ett nytt område. Det finns dock ett bonussystem som bland annat är baserat på företagets ekonomiska resultat samt leveransprecision. Bonusen delas jämnt på alla som arbetar i produktionen. I nuläget samlas inte den typ av data in som skulle kunna göra bonussystemet mer detaljerat för varje avdelning.¹²⁸

4.3.8 Skiftsystemet

Pressgrupp 1 är bemannad dygnet runt, sju dagar i veckan med undantag för vissa storhelger. Pressgruppen bemannas av ett 2-skift, ett nattskift och ett 5-skift. 2-skiftet

¹²³ Mats Dahlberg

¹²⁴ Egna observationer

¹²⁵ Personal vid Pressgrupp 1

¹²⁶ Egna observationer

¹²⁷ Ibid

¹²⁸ Mats Dahlberg

jobbar veckovis antingen förmiddagar mellan 06:00 och 14:20 eller kvällar från 14:20 till 22:40. 2-skiftet har tidigare bestått av tre personer men eftersom de som slutat inte ersatts av några nya är de i dagsläget endast två personer. Nattskiftet består dock fortfarande av tre personer och de arbetar enbart nätter mellan 22:40 och 06:00 från och med söndag natt till och med torsdag natt. Parallellt med detta finns det även ett 5-skift som totalt består av tio personer, två personer per skift, och de jobbar tolvtimmarsspass antingen mellan 06:00 och 18:00 eller 18:00 och 06:00. Bemanningen är alltså fyra personer under dag- och eftermiddagsskiftet och fem personer under natten. På helgerna bemannar endast 5-skiftet Pressgrupp 1 det vill säga två personer.¹²⁹ Vanligtvis används bara fem pressar av femton under helgerna.¹³⁰

5-skiftet har bara funnits i 3 år och anledningen till att det infördes var att det snarare blivit regel än undantag att övertidsarbete skedde på helgerna för att hinna tillverka order med långa ledtider i tid. Detta ledde till en hög belastning av de anställda eftersom det inte var ovanligt att de kunde arbeta tolv dagar i streck innan de hade en ledig dag. Avsikten med 5-skiftet var också att skiftbytena skulle bli smidigare och inte leda till tillfälliga nedgångar i produktionen.¹³¹

I beredningen av insatsmaterial saknas bemanning på natten. Bland formbytnarna arbetar fyra personer under dagskiftet, en person under kvällen men ingen på natten.¹³² Detta innebär att andelen formbyten under dagskiftet är mycket högre än kvällstid och helt obefintlig på natten och helgerna.

4.3.9 Sjukfrånvaro

Då personer vid Pressgrupp 1 är frånvarande på grund av sjukskrivning eller annan anledning finns två olika sätt att agera på. Antingen används färre antal pressar än planerat eller också flyttas någon från en annan avdelning över till Pressgrupp 1 för att kompensera bortfallet. Många av dem som jobbar i andra delar av produktionen har från början jobbat vid Pressgrupp 1. Detta leder till att de flesta som kommer in som ersättare har någon form av erfarenhet från arbetet. Om valet istället är att använda färre pressar kommer detta naturligtvis att leda till att den planerade mängden produkter inte kommer att kunna produceras och detta leder till förseningar i produktionen.¹³³

Företaget har en arbetsmiljöcertifiering men eftersom den inte funnits särskilt länge är det svårt att visa om den har gett resultat. Dess eventuella effekt kommer först att märkas på lite längre sikt. Riskanalyser görs regelbundet för att moment som kan leda till skador ska kunna undvikas. De arbetsskador som sker registreras och det görs även hur lång sjukskrivning de gett upphov till. Under 2003 anmäldes totalt 12 stycken inträffade arbetsskador från alla avdelningar i tillverkningen på fabriken i

¹²⁹ Intervju Rolf Svensson (040210)

¹³⁰ Hans Peterson

¹³¹ Intervju Rolf Svensson (040210)

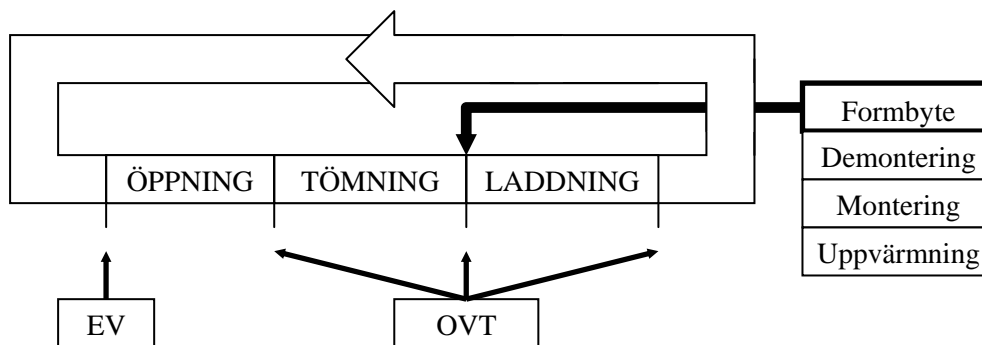
¹³² Ibid

¹³³ Hans Peterson

Trelleborg. Av dessa ledde hälften till sjukskrivning och hälften av dessa sjukskrivningar varade i mer än två veckor. Det som inte syns i denna statistik är de sjukskrivningar arbetet under lång tid kan ha orsakat eftersom det är svårt att avgöra hur skadan uppkom. Dock är det troligt att vissa av långtidssjukskrivningarna idag delvis beror på förslitningsskador som byggts på med åren och kombinerats med andra sjukdomsorsaker.¹³⁴ En vanlig arbetsskada bland personalen vid Pressgrupp 1 är skärskador från de vassa knivar som används vid rensning av de färdigvulkade produkterna.¹³⁵

4.4 Vulkcykeln

Vi har genom våra observationer av arbetet vid pressarna i Pressgrupp 1 kunnat finna ett cykliskt mönster, härfter kallad vulkcykeln, genom vilket pressarna används. Meningen med att introducera detta cykliska mönster är dels att presentera pressandet samt arbetet vid pressarna som en del i samma process och dels som hjälp att stycka upp denna process i dess sju beståndsdelar för att kunna bedöma de olika delarnas bidrag till bland annat leddtid och beläggningsgrad. Nedan följer en presentation av dessa steg.



Figur 4.1. Vulkcykelns beståndsdelar

Det fysiska arbetet personalen utför vid pressen kan delas in i öppnande av press, tömning av press samt laddning av press (ÖTL), detta räknas som ett steg i processen. Vulkcykeln definieras i detta exempel som den serie aktiviteter som genererar ett tidsoptimalt användande av en press. Detta är vulkning, öppning, tömning och pressning. Formbyte är en nödvändighet för att kunna producera fler produkter än det finns pressar men är inte direkt involverad i vulkcykeln eftersom den sker vid omställning mellan olika order och således inte kan sägas ingå i den kontinuerliga produktionen. Det är även av denna anledning vi valt att inte direkt observera formbytet utan nöjer oss med att säga att formbytet påbörjas efter pressen är tömd och slutar när pressen laddas i samband med ett planerat formbyte.

I en tidsoptimal produktion skulle bara de två aktiviteterna vulkning samt ÖTL existera. I verkligheten förekommer det dock naturligtvis mer eller mindre motiverad

¹³⁴ Seppo Luukkonen

¹³⁵ Personal vid Pressgrupp 1

spilltid mellan de olika momenten i den huvudsakliga vulkcykeln. Den första störande aktiviteten som presenteras kallar vi eftervulk (EV). Eftervulk definieras som den extratid en produkt sitter i pressen efter att materialet egentligen är färdigvulkat. Nästa störning kallas för överksam tid (OVT) och definieras som tid då inget arbete sker vid pressen. Denna tid kan uppkomma mellan öppning, tömning och laddning samt mellan laddning och stängning av press. Den sista störande posten involverar fel och driftstopp och kallas i undersökningen för övrigt. Ytterligare en post förekommer för att ta hänsyn till att material ibland vulkas kortare tid än vad som planeras. Posten för detta kallas negativ eftervulk (NEV) och finns med för att underlätta statistik och simulering. Nedan kommer en mer grundlig diskussion av de sju aktiviteterna eftervulk (EV), överksam tid (OVT), vulk, formbyte, öppning och tömning samt laddning (ÖTL), övrigt samt negativ eftervulk (NEV) att föras med betoning på våra empiriska observationer.

I nedanstående beskrivningar hänvisas till den kvantitativa undersökning vi genomfört i produktionen och där de sju aktiviteterna mätts under dagen. Aktiviteterna presenteras som delar av den totala tillgängliga tiden vilken är den sammanlagda observationstiden för alla pressarna under dagen.

4.4.1 Vulk

Vulk är den tiden som förflyter från det att pressen stängs till den tiden det är planerat att den skall vara klar och öppnas. Öppnas inte pressen vid rätt tid övergår vulk i eftervulk. Den genomsnittliga tiden vulkning sker i alla pressarna motsvarar cirka 49 procent av den tillgängliga tiden. Detta mått, vulktidens del av den tillgängliga tiden, är ett av de produktivetsmått vi kommer att använda oss av och motsvarar ganska bra vad som skulle kunna benämnas pressens verkningsgrad. Målet för verkningsgraden är att den skall gå mot hundra procent och att den endast skall sänkas på grund av produktivt arbete vid pressen.¹³⁶

4.4.2 Öppning, tömning och laddning

Det arbete som sker direkt med eller direkt i anslutning till en press har vi valt att lägga i en gemensam ÖTL-kategori. Dessa tre moment är definierade genom att vi delat upp var de huvudsakliga störningarna i tiden från dess att pressen öppnas till dess att den stängs hittas. Vi fann genom vår undersökning att överksam tid framför allt inträffar mellan det att den töms fram till det att den laddas. Den tid som brukas till att öppna, tömma och ladda pressarna uppgår sammanlagt till ungefär 4 procent av den tillgängliga tiden.¹³⁷

4.4.3 Överksam tid

Den tiden som här benämns överksam är den tid det inte utförs någon aktivitet i anslutning till pressen. Om pressen till exempel töms men inte laddas och stängs innan produkten körs iväg för rensning kommer tiden fram till laddningen att kategoriseras som överksam för pressen. Överksam tid syftar enbart till maskin-

¹³⁶ Egna observationer

¹³⁷ Ibid

användandet och får inte blandas ihop med personalens tid. Den överksamta tiden har i undersökningen mätts upp till cirka 23 procent av den tillgängliga tiden.¹³⁸

4.4.4 Eftervulk

Eftervulk är den tiden en produkt ligger i pressen efter den egentligen är färdigvulkad. Om denna tid överstiger cirka 40 procent av den för produkten behövda vultiden kan produkten övervulkas vilket innebär att produktens gummiegenskaper kraftigt försämras. Genom undersökningen har vi kommit fram till att eftervulk upptar cirka 10 procent av den tillgängliga tiden.¹³⁹

4.4.5 Negativ eftervulk

I vissa fall händer det att produkter ligger i pressarna kortare tid än de skall göra. Denna tid mäts i vår studie negativt och kallas för negativ eftervulk. Den negativa eftervulken ligger i dag på runt 1 procent.¹⁴⁰ Det finns en risk att kvaliteten blir lidande då en produkt vulkas kortare tid än vad som är avsett och i kvalitetssynpunkt är det tvärtom att föredra att en produkt vulkas något längre än något kortare om något av alternativen måste väljas¹⁴¹.

4.4.6 Formbyte

Formbyte innebär att den form produkten pressas i byts. Detta sker av formmontörer som inte tillhör personalen vid Pressgrupp 1. Eftersom det inte är samma personal som sköter formbytet som det övriga arbetet vid pressarna har vi valt att inte mäta formbytetets olika moment. Vi har i stället valt att mäta formbytet från den tid en press är färdigtömd och står och väntar på ett formbyte fram till dess att formbytet är klart och pressen laddas igen. Genom vår undersökning har vi fått fram att denna formbytestid upptar drygt 14 procent av den tillgängliga tiden. Det är med stor sannolikhet en ganska stor del av det vi valt att redovisa som formbyte egentligen skulle passa bättre under kategorin överksam tid. Vi såg dock ingen möjlighet till att närmre kunna göra den distinktionen med den mätmetod som användes. På grund av skiftsystemet varierar andelen formbyte kraftigt beroende på vilket skift som studeras.¹⁴²

4.4.7 Övrigt

I kategorin övrigt ligger oförutsedda avbrott som kan förklaras med tekniska problem, fel eller reparationer. I de fall av ”övrigt” vi noterat är maskinfel den vanligaste orsaken till störningar. Aktiviteten övrigt upptar ungefär 2 procent av den tillgängliga tiden och är viktig att specificera för att den inte skall belasta formbyte eller överksam tid.¹⁴³

¹³⁸ Egna observationer

¹³⁹ Ibid

¹⁴⁰ Ibid

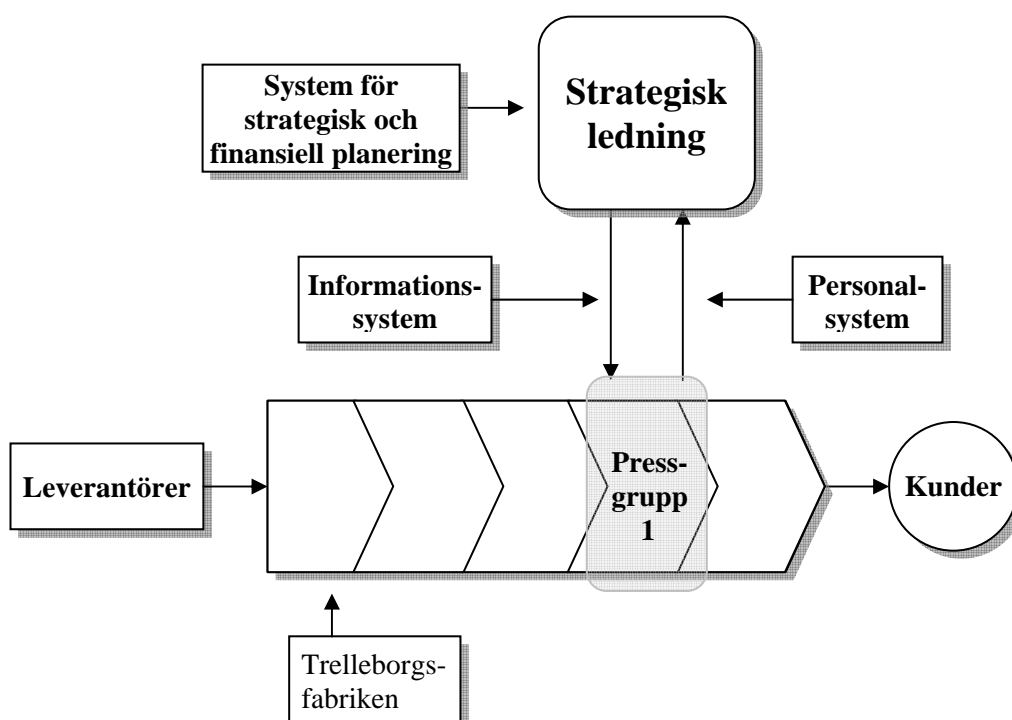
¹⁴¹ Mats Dahlberg

¹⁴² Egna observationer

¹⁴³ Ibid

5 Tillämpning av analysmodellen

I detta kapitel förs en diskussion om företagets potential till utveckling och effektivisering samt de faktorer och omständigheter som förhindrar eller motverkar företagets utveckling. Den analysmodell vi arbetat fram kommer att vara en central del av detta kapitel då den kommer att användas som ramverk för analysen av tillverkningsprocessens effektivitet samt den kontroll som utövas över denna.



Figur 5.1. Analysmodellen.

Kapitlet läggs upp utifrån den analysmodell som presenterats i teorikapitlet. Vi upptäckte ganska tidigt att det inte existerade några strategiska eller finansiella nyckeltal vi tyckte beskrev kapacitetsutnyttjandet och produktiviteten i den observerade pressgruppen vilket ledde till att vi fick börja med att ta fram dessa. De nyckeltal vi kommer att använda för strategisk och finansiell styrning är utnyttjandegrad och effektivitet som dessa är definierade i teorikapitlet. Dessa nyckeltal har valts enbart utifrån vårt syfte. Vid implementering av analysmodellen i större skala krävs att företaget funderar över fler nyckeltal som beskriver andra intressanta delar av produktionen.

Med dessa nyckeltal i bakhuvudet görs en presentation av den datainsamling som utfördes för att kunna ta fram dessa ur produktionen. Detta har gjorts med mätningar av olika tider, definierade i vulkcykeln, som gjorts direkt i produktionen vid

pressgruppen. Anledningen till att vi mätt direkt i produktionen är att vi inte funnit något informationssystem som kunnat förse oss med de data som krävdes för att räkna ut nyckeltalen. Därefter förs ett resonemang runt dagens förutsättningar vad gäller produktion och produktionsstyrning samt vad det finns för förbättringsmöjligheter rörande dessa delar utifrån vår analysmodell. Genom den undersökning som gjorts av tillverkningen vid Pressgrupp 1 har vi kunnat få en klar uppfattning om den faktiska produktionen samt dess innehåll och beståndsdelar. I och med detta har vi identifierat de delar av produktionen i form av planerade och oplanerade stopp och störningar som krävs för att den teoretiska designade kapaciteten samt den verksamma kapaciteten ska kunna definieras. Dessa är olika delar av nyckeltalsberäkningen och ger oss även tillräckligt med information för att kunna simulera vilka effekter olika förändringar av produktionen skulle leda till. Detta kommer att presenteras i analysens sista kapitel.

5.1 Produktionstekniska antaganden

De observationer vi gjort av produktionen i Trelleborgsfabriken har, alla fem undersökta dagar, till största del skett under dagskiftet som sträcker sig från 06:00 till 14:20. Detta kan både ses som en fördel och en nackdel utifrån den produktionstekniska skillnad som finns mellan skiften. Under dagskiftet förekommer vanligtvis fler störningar av produktionen eftersom en stor del av detta skift upptas av olika formbyten på maskinerna. Anledningen är att det under dagskiftet är planerat att det skall finnas fyra formbytare tillgängliga för att de skall kunna preparera maskinerna inför eftermiddagen och natten. Under eftermiddagsskiftet finns bara en formbytare tillgänglig, och hans huvudsakliga syssla är att underhålla och ibland byta enstaka formar. Under natten jobbar inga formbytare alls. Detta leder till att störningar borde vara sällsyntare under eftermiddags- och natts skiftet eftersom formbyten inte sker lika ofta då som under dagskiftet. Då observationerna gjorts från 08:00 till 15:00, ungefär, har vi endast kunnat observera skiftbytet mellan dag- och eftermiddagsskiftet.

Nackdelen med att observationer bara gjorts under dagskiftet är först och främst att vi inte har en säker bild av vad som händer under eftermiddagen och natten. Vi kan genom de extruderlistor personalen använder för att indikera den faktiska produktionen komma fram till de kvantiteter och produkter som producerats men saknar en bild av till exempel arbetsförhållande, organisationskultur och planering om de skulle skilja sig från dagskiftet. Vi saknar även en klar bild av hur formbytena genomförs även om dessa är möjliga att rekonstruera genom att analysera vultids- och kvalitetsförändringar på extruderlistorna för eftermiddagsskiftet.

Fördelen med att observationerna gjorts under dagskiftet är först och främst att vi byggt upp förståelse för produktionssystemet utifrån dess mest komplicerade tillstånd. På dagen skall inte bara pressningen planeras utan den skall även synkroniseras med exempelvis metallbehandlingen och formbytena. Då vi utgått från detta tror vi att möjligheten att generalisera produktionen för eftermiddags- och natts skiften ökar eftersom det då inte finns lika många andra aktiviteter att ta hänsyn till. Att alla observationer gjorts under dagskiftet har lett till att vi kunnat få bra förståelse för produktionen under detta skift. Hade vi blandat upp observationstillfällena med ett

eftermiddags- och ett nattpass tror vi inte att den sammanlagda förståelsen för produktionen hade blivit nämnvärt högre.

Följande generaliseringar har gjorts för eftermiddag och natt:

- Vi antar att tiden det tar att öppna, plundra och ladda en maskin inte är specifik för dagskiftet utan rakt av kan generaliseras till eftermiddags- och nattskiftet.
- Vi antar att skiftbytet mellan eftermiddag till natt samt natt till dag sker på samma sätt som det mellan dag till eftermiddag. Detta gäller även 5-skiftets byte på kvällen.

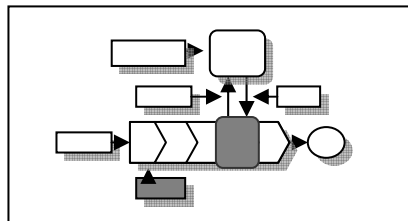
5.2 Databehandling

Genom de observationer, beräkningar och generaliseringar vi gjort av produktionen har en del problemområden kunnat skönjas. Utgångspunkten har varit att se till vilken grad pressarna används med fokusering på potentiella förbättringsmöjligheter och utifrån detta identifiera vad som är begränsande i dagens produktion. Vi kommer att börja med att göra en analys av den befintliga produktionen med utgångspunkt från kapacitetsutnyttjande, utnyttjandegrad och effektivitet för att motivera de områden vi ser som problematiska. Därefter härleds problemen till det vi anser vara källan, det vill säga orsaken till att det finns överskott av produktionskapacitet.

För att kunna göra några analyser av produktionen redogörs först för de beräkningar och sammanställningar som utförts för att få fram material för det faktiska analyserandet. Den första beräkningen som utförs syftar till att plocka fram vulkcykelns fördelning för dagskiftet under de observerade dagarna. Den andra beräkningen presenterar fabriken faktiska produktion, teoretiska designade kapacitet och verk samma kapacitet som kommer att användas för beräkning av de nyckeltal, i form av utnyttjandegrad och effektivitet, vi valt att titta på.

5.2.1 Identifiering av vulkcykeln

Vid den undersökning vi gjorde av företagets faktiska produktion mättes de aktiviteter som utfördes vid pressarna. Denna information strukturerades sedan upp enligt de beståndsdelar vi identifierade som vulkcykeln. Den tid som mättes genom detta var alltså hur lång tid det tog att ladda, tömma och stänga maskinerna, hur länge maskinerna stod och pressade samt den tid det inte hände någonting alls. Alla dessa mått är angivna i minuter och relaterade till den totala tid en maskin var körbar under den tid observationen pågick. I den analys som utfördes av dessa data summerades den tidsåtgång de olika delarna av vulkcykeln tog i anspråk av den totala tillgängliga maskintiden. Dessa summerades sedan för alla observerade maskiner och därefter för den totala observationstiden.



Exempel.

Vid ett observationspass på 8 timmar (480 minuter) av två maskiner som var tillgängliga under hela passet fördelades maskintiden på följande sätt:

Maskin 1 pressade 360 min, var överksam 60 min och sköttes de resterande 60 minuterna.

Detta ger en fördelning för maskin 1 enligt följande: Tillgänglig tid 100 procent, pressning 75 procent av tillgänglig tid, överksamhet 12,5 procent av tillgänglig tid samt handhavande 12,5 procent av den tillgängliga tiden.

Maskin 2 pressade 300 min, var överksam 120 min och sköttes de resterande 60 minuterna.

För maskin 2 blir då istället fördelningen: Tillgänglig tid 100 procent, pressningen upptog här 62,5 procent av den tillgängliga tiden, maskinen stod överksam 25 procent av den tillgängliga tiden samt de resterande 12,5 procenten gick åt till handhavande.

Vi kan enkelt se att maskin 1 haft en bättre dag än maskin 2 under det observerade passet men för att få ett värde på den produktion som faktiskt utförs i den fabrik som dessa två maskiner står behöver vi räkna ut den genomsnittliga produktionen enligt följande:

Den tillgängliga maskintiden summeras till 960 minuter tillsammans med övriga värden som då blir: pressning 660 min, överksamhet 180 min samt handhavande resterande 120 minuter. För den aktuella fabriken blir då fördelningen av dessa tider: Tillgänglig tid fortfarande 100 procent, pressningen upptar 68,75 procent av den totala tillgängliga tiden medan 18,75 procent av den totala tillgängliga tiden var överksam och 12,5 procent gick åt till handhavande. Vi konstaterar i och med detta att beläggningsgraden på maskinerna i fabriken, under det undersökta passet uppgick till 68,75 procent.

I den dataanalys som genomförs sker ett liknande resonemang. Våra beräkningar utförs på samma sätt fast med två stora skillnader. För det första har vi där exemplet nämner tre fördelningsposter identifierat sju olika aktiviteter som den tillgängliga tiden kan fördela sig emellan, i enlighet med vår definierade vulkcykel. För det andra har vi fler nivåer med mer data i vår utvikning. Vi har gjort liknande observationer och uträkningar för alla 14 pressar som ingår i studien och har dessutom studerat produktionen vid fem separata observationstillfällen på ungefär sju timmar per gång. Alla dessa fem observationstillfällen summeras i vår uträkning på samma sätt som i exemplet ovan för att inte bara utjämna resultat och effektivitet mellan olika pressar under en dag utan även mellan olika dagar med olika produktionstekniska förutsättningar. Detta ger oss en bild av hur de olika delarna av vulkcykeln fördelar sig över den tillgängliga tiden enligt följande:

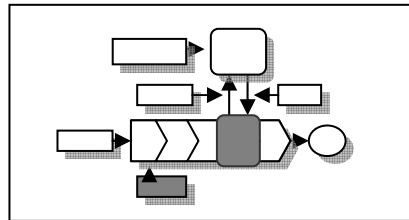
Tillgänglig tid	100 %
Vulktid	49 %
Eftervulk	10 %
Negativ eftervulk	-1 %
Öppning, tömning, laddning	4 %
Formbyte	14 %
Overksam tid	23 %
Övrigt	2 %

Tabell 5.1. Vulkcykelns fördelning enligt våra observationer.

Tabellen ovan anger alltså den relativa fördelningen av den tillgängliga tiden på de sju delarna av vulkcykeln. Denna fördelning är dock bara generaliserad för den produktion som utförs under dagskiftet, vilket är det vi observerat. För att kunna göra några mer långsiktiga analyser än bara hur produktiviteten är under dagskiftet måste vi generalisera hur denna påverkas under eftermiddags- och nattsiftet.

5.2.2 Vulkcykelns beståndsdelar

I detta kapitel analyseras de olika delarna vulkcykeln består av, och en diskussion förs kring var det finns tid att hämta. Kapitlet finns för att beskriva de omständigheter vi identifierat som viktiga vid observationerna av produktionen men inte har varit möjliga att kvantifiera till mätbara tal. Kapitlet ligger även till grund för de förändringar vi anser skulle gå att genomföra för att förbättra de nyckeltal vi valt att använda vilka kommer att presenteras senare i analysen.



Öppning, tömning och laddning

Arbetet med att öppna, tömma och ladda en press är det jobbigaste momentet eftersom det sker framför en mycket varm press. Här sker också många av de tunga lyften. Tidsmässigt finns inte mycket att inhämta eftersom denna post endast utgör cirka fyra procent av den totala tiden. Tvärtom är det istället nästan att föredra att detta moment tar mer tid än det gör idag i fall den utökade tiden består av att tekniska hjälpmedel som traverser och dylikt används. Idag hastas momentet öppning, tömning och laddning igenom med risk för förslitningsskador för dem som arbetar vid pressarna. Detta orsakas dels av stress medan momenten utförs, dels av att många tunga lyft görs med ren muskelstyrka trots att det finns hjälpmedel.

Annars är förutsättningarna för att detta moment ska gå så enkelt som möjligt att extruderat gummi och de eventuella metaller som ska användas vid pressningen finns på plats och att verktyg för att få loss den färdiga produkten ur formen finns nära till hands.

Overksam tid

Den overksamma tiden uppkommer då pressarna inte används under kortare eller längre tidsperioder och kan bero på en rad olika faktorer. Det kan vara ett medvetet val att en press inte körs under ett skift eller några timmar men det kan också uppstå overksam tid på grund av att det av olika anledningar inte finns någon person på plats att ta sig an pressen. Om till exempel bemanningen vid Pressgrupp 1 är nedsatt på grund av sjukfrånvaro och ingen ersättare sätts in görs valet att köra färre pressar för att arbetet ska hinnas med. Om en ovanlig gummikvalitet körs i en press är det vanligt att den inte körs särskilt många gånger under skiftet. Anledningen till detta är att personalen ofta väntar på att en annan press som ska ha samma gummikvalitet behöver laddas för att kunna extrudera till flera pressar samtidigt när materialet i extrudern ändå ska bytas. Övriga faktorer som påverkar är att andra sysselsättningar prioriteras framför att ladda en press. Det kan till exempel vara att andra pressar är klara samtidigt och att en tömning av dem utförs innan den aktuella pressen laddas eller att det inte finns något färdigextruderat gummi att ladda pressen med.

Eftervulk

Eftervulken är, förutom den overksamma tiden, en av de större delarna som borde minskas i vulkcykeln och det finns två huvudorsaker till detta. Förutom att tiden istället kunde användas till att tillverka nya produkter i pressarna finns här också en kvalitetsaspekt att ta hänsyn till. Produkter som vulkas för länge får försämrade egenskaper när det gäller vissa kvalitetsparametrar.

Anledningen till att produkterna ligger för länge i pressarna beror på en mängd olika faktorer. Det kan handla om att all personal är sysselsatt med någon annan uppgift och därför inte har tid att tömma den aktuella pressen eller så har pressen helt enkelt glömts bort. Vissa gånger görs valet att inte tömma pressen förrän det finns nytt gummi extruderat till den för att tömning och laddning ska kunna göras direkt efter vartannat. Uppkomsten av eftervulk kan också bero på att produkten blev klar i otakt med rundorna och alla som kan tömma pressen är på rast och därför får produkten ligga kvar tills det är dags för nästa runda.

Negativ eftervulk

Procentuellt sett är denna del liten och det är bra eftersom kvaliteten på produkten försämras mer om den ligger i något för lite jämfört med lika många minuter för länge. Negativ eftervulk är alltså något som bör undvikas i så hög grad som möjligt men för närvarande utgör denna del inget större problem ute i produktionen.

Formbyte

Vi har valt att inte gå in på detta område och undersöka vad som kan göras annorlunda eftersom detta arbete inte utförs av personalen vid Pressgrupp 1. Dock har vi några reflektioner. Det är mycket troligt att delar som räknats till formbyte egentligen borde ha klassats som överksam tid och om det stämmer finns även här tid att utnyttja bättre. När en form bytts ut måste den värmas upp igen för att vara tillräckligt varm när gummi ska pressas i den. Beroende på om det är hela formen eller om det bara är insatser som bytts ut medan formen sitter på plats i pressen tar detta olika lång tid. Eftersom det tar några timmar att värma upp en kall form skulle ett alternativ vara att formen värms upp någon annanstans än i pressen och monteras in färdigvärmad. På detta sätt går det att komma i gång med att köra pressen betydligt tidigare än vad som är möjligt idag.

Övrigt

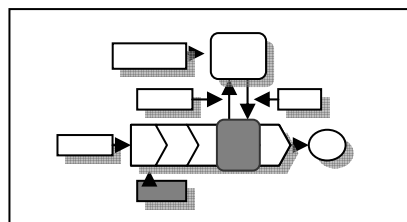
Under våra iakttagelser har kategorin övrigt utgjort en så pass liten del att det inte är intressant att gå in och analysera vad denna tid beror på eller föreslå några förbättringsåtgärder. För att få en uppfattning om vilka fel och rutinkontroller som leder till att maskinerna står stilla skulle en mer omfattande undersökning behöva göras.

Extrudering

För att pressarna ska kunna köras mer effektivt krävs bland annat att det finns extruderat gummi tillgängligt då en press ska laddas. För att detta ska vara möjligt måste användandet av extruderna öka och gummikvaliteter måste också bytas oftare. Detta kräver givetvis extra arbetsinsatser, särskilt då gummikvaliteterna ska bytas eftersom det förutom den tiden det tar att extrudera materialet både tar tid att byta gummisort i extrudern och att valsa det gummi som blivit över från föregående kvalitet.

5.2.3 Kapacitetsberäkningar

Genom observationerna av produktionen fick vi en bild av den produktion som skedde under dagskiftet och genom ovanstående resonemang generaliserades denna till den produktion som sker under ett genomsnittligt dagskift. Tillgängliga data är dock otillräckliga för att kunna göra de beräkningar av kapacitet och nyckeltal vi eftersträvar. För att lyckas med dessa beräkningar är vi tvungna att få fram en genomsnittlig produktion för en hel dag, det vill säga en produktion som sträcker sig över alla tre skiften. Eftersom skiften skiljer sig på vissa punkter är det inte rättvisande att rakt av generalisera den fördelning vi funnit att vulkcykeln har under dagskiftet.



För att undgå detta problem valde vi att utgå från de befintliga extruderlistor som finns för alla tre skiften för observationsdagarna. På extruderlistan registreras till vilka maskiner gummi extruderats och hur många gånger under skiftet det gjorts till

varje press. Genom att studera extruderlistorna för de dagar vi gjort observationer fick vi en bekräftelse på att våra observationer var korrekta samtidigt som vi fick data för den produktion som skedde under eftermiddags- och nattsiftet. Nästa steg i analysen blev att undersöka vilken kapacitet fabriken maximalt klarar av, teoretisk designad kapacitet, den högsta möjliga kapacitet som är möjlig att upprätthålla över tiden, verksam kapacitet samt att sammanställa den faktiska produktion som skett för de observerade dagarna.

Teoretisk designad kapacitet är den maximala kapacitet som är möjlig att utvinna ur ett produktionssystem. De begränsningar som finns beror bara på maskinernas högsta möjliga kapacitet, utan hänsyn till exempelvis ställtider, underhåll eller handhavande samt den tid dessa idealt är verksamma under dygnet. I vårt fall har maskinerna kapacitet att producera kontinuerligt, hela dygnet, under de förutsättningar som är givna för den teoretiska designade kapaciteten. Eftersom produktionen går efter ett skiftsystem som sträcker sig över hela dygnet innebär även detta att maskinerna idealt kan vara verksamma kontinuerligt hela dygnet. För de 14 maskiner som ingår i observationen är alltså den teoretiska designade kapaciteten 14 maskiner multiplicerat med den tid de kan vara verksamma under dygnet. Detta ger oss en teoretisk designad kapacitet på 20 160 maskinminuter på ett dygn.

Verksam kapacitet är ett mått som används för att beskriva den maximala kapaciteten som ett produktionssystem kan upprätthålla under verkliga omständigheter. Verksam kapacitet kan sägas vara som teoretisk designad kapacitet fast med avdrag för planerade stopp eller som faktisk produktion utan oplanerade stopp och störningar. När vi tittat på de mätningar som gjorts av vulkcykeln har vi kunnat identifiera att två av dess sju beståndsdelar är planerade stopp medan fyra är oplanerade stopp eller störningar. De två planerade stoppen är formbyte, vilket är maskinens ställtid, samt det handhavande som är kopplat till maskinens öppnande, plundring samt laddning. För att få den verksamma kapaciteten för dagskiftet krävs alltså att man subtraherar den sammanlagda tiden som använts för formbyte samt handhavande från den teoretiska designade kapaciteten för skiftet.

Att mäta verksam kapacitet, såväl som teoretisk designad kapacitet, för ett skift är dock inte särskilt meningsfullt för ett produktionssystem som är verksamt hela dygnet. För att kunna använda detta mått måste det redovisas minst på dagnivå och det är här den egentliga svårigheten ligger. Med den fördelning som räknats fram för vulkcykeln skulle vi kunna generalisera fram hur stor del av de övriga skiften som gått åt till formbyten och hantering genom att använda de procentsatser dessa upptar av vulkcykelns totala tillgängliga tid på skiftets teoretiska designade kapacitet. Vi vet dock att vulkcykelns inte har samma fördelning under alla tre skiften eftersom det inte utförs lika många skiftbyten under eftermiddagsskiftet som dagskiftet och inga formbyten alls under nattsiftet. Vi antar dock att den tid som krävs för handhavande av maskinerna inte skiljer sig över dygnet utan enbart beror på skiftets tillgängliga tid. För dagskiftet har vi mätt den tid som används för formbyte till cirka 14 procent av den tillgängliga tiden. Genom att studera extruderlistorna har vi även lyckats uppskatta samma tid till fem procent av den tillgängliga tiden för eftermiddagsskiftet

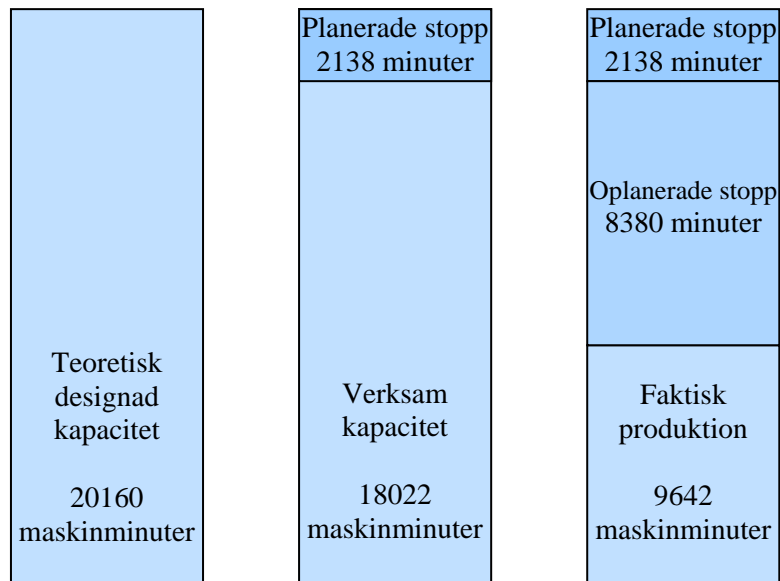
samt noll procent för nattskiftet. Vi har även kunnat identifiera den faktiska vulktiden för de övriga skiften genom extruderlistorna. Med dessa nya data har vi valt att ta fram en genomsnittlig vulkcykelfördelning som är användbar för beräkningar på dagnivå genom att minska formbytet del utifrån ovanstående skiftberoende samt återföra den frigjorda tid detta innebär procentuellt till vulkcykelns övriga delar. Den nya fördelningen av vulkcykeln med hänsyn till detta blir enligt följande:

Tillgänglig tid	100 %
Vulktid	48 %
Eftervulk	12 %
Negativ eftervulk	-1 %
Öppning, tömning, laddning	5 %
Formbyte	6 %
Overksam tid	28 %
Övrigt	2 %

Tabell 5.2. Vulkcykelns fördelning över dygnet

Denna fördelning används sedan tillsammans med den totala tillgängliga tiden för dygnet, vilket är samma som den teoretiska designade kapaciteten, för att räkna ut produktionens verksamma kapacitet. Genom att subtrahera den del av den teoretiska designade kapaciteten som formbyte och handhavande står för kommer vi fram till att den verksamma kapaciteten är 18 022 maskinminuter.

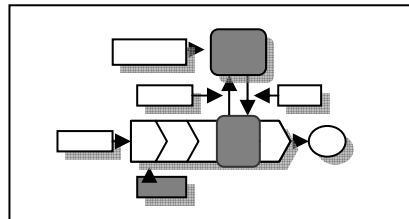
Faktisk produktion är måttet som används för att beskriva hur mycket som verkligen produceras i systemet. Från extruderlistorna kan vi utläsa hur många extruderings som gjorts till de olika maskinerna under det skift som använt sig av listan. Efter att ha rensat bort jämförelsestörande poster, som exempelvis de fall som pressning skett i två våningar, kan vi utläsa det sammanlagda antalet pressningar som utförts under den observerade dagen. Från extruderlistan kan även produktens krävda vulktid utläsas vilket gör att vi kan räkna ut hur många minuter under skiftet och dagen en maskin verkligen har använts. Exempelvis kan sägas att om maskin A under ett skift vulkat tre omgångar och varje vulkning kräver 120 minuter tillskrivs denna maskin $3 \cdot 120 = 360$ minuters verkligt användande. Detta oberoende av hur många detaljer den pressar i en form åt gången. När detta adderas med samma uträkning för eftermiddags- och nattskiftet kommer maskinens faktiska produktion, i maskinminuter för den aktuella dagen, att framkomma. I vårt fall, där undersökningen sträcker sig över fem dagar, utförs ovanstående beräkning för varje enskild dag för att sedan addera dessa och räkna fram ett genomsnittligt användande av maskinminuter för hela systemet under en dag. För de fem undersökta dagarna fick vi fram att det genomsnittliga antalet utnyttjade maskinminuter per dag uppgick till 9 642.



Figur 5.2. Relation mellan olika sorters kapacitet.

5.2.4 Nyckeltal

Utifrån sammanställningarna och beräkningarna av vulkcykeln samt de olika kapacitetsmåten har ett relativt övergripligt instrument som kan mäta både maximal, potentiell samt verklig produktion tagits fram. För att kunna använda resultaten till fortlöpande uppföljning samt för att förenkla jämförelse mellan olika mätningar ämnar vi presentera några nyckeltal som ofta används i samband med kapacitetsplanering och beräkning. Dessa nyckeltal är de finansiella och strategiska nyckeltal vi anser kan vara lämpliga för mätning av produktionen utifrån vårt syfte med rapporten.

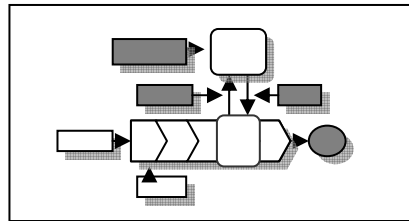


Utnyttjandegrad räknas ut genom att dividera den faktiska produktionen med den teoretiska designade kapaciteten. Utnyttjandegraden är ett mått på hur stor del av fabriken designade kapacitet som utnyttjats till att producera värdeskapande produkter eller tjänster, och är för många företag ett av de viktigaste måten på deras prestation. Anledningen till att emfas ofta läggs på utnyttjandegraden är att den ger ett mått på hur mycket mer tid som skulle kunna användas för faktisk produktion samt hur väl fabriken används. Utnyttjandegraden kan nästan sägas vara fabriken eller produktionssystemets totala beläggingsgrad. Under våra observationer har vi iakttagit aktiva pressar med beläggingsgrader från 4 procent till 97 procent. Med utgångspunkt i observationerna har vi fått fram att den genomsnittliga utnyttjandegraden, per dag under de dagar som observerat, var 48 procent.

Effektivitet är i detta fall ett mått som räknas ut genom att dividera den faktiska produktionen med den verksamma kapaciteten. Effektiviteten är ett mått på hur mycket som faktiskt presterats relativt den maximala produktion det är realistiskt att kunna förvänta sig att uppnå. Effektivitet är ett viktigt mått eftersom det påverkas av lite mjukare faktorer som arbetsmiljö, företagskultur och motivation. Ofta är det sådana faktorer som hindrar produktionen från att nå upp till de praktiskt genomförbara nivåerna produktionen kan hantera. Genom beräkningarna har vi funnit att det är ganska liten skillnad mellan teoretisk designad kapacitet och verksam kapacitet. Effektiviteten kommer därför att ligga nära utnyttjandegraden. Den genomsnittliga effektiviteten under de dagar observationerna utförts låg på 54 procent.

5.3 Kontrollsystem

Kontrollsystemets viktigaste roll är att se till att alla individer i företaget, oavsett vilken nivå de befinner sig på, arbetar mot samma mål samt att få organisationen att utvecklas och handla på önskat sätt. Systemet bör både underlätta att integration sker mellan olika aktiviteter då en individ eller grupp löser en uppgift och försöka



få individernas mål att överensstämma med organisationens. Det finns fyra olika system som har stor betydelse när det gäller att uppnå kontroll. Det är informationssystem, system för strategisk planering, finansiella system och system som rör personalsystem.

Informationssystem är en form av kontrollsystem som syftar till att sprida den information övriga kontrollsystem vill förmedla samt att inhämta den information de övriga kontrollsystemen behöver för att kunna fungera på ett bra sätt. Om det finns brister i förmedlingen av företagets strategier ut i organisationen går det inte att vänta sig att det ska finnas förståelse för varför de övergripande målen finns och hur varje individ kan bidra för att uppnå dessa. På samma sätt är det omöjligt för ett företag att formulera sina mål och strategier om det inte finns någon uppfattning om, och förståelse för, organisationens nuvarande situation och hälsa. Informationssystemet skall även vara en kanal som exempelvis kan användas för att snabbt kunna kommunicera ut olika förändringar som krävs av produktionen samt för att ge återkoppling till personalen.

I dagsläget finns det brister i detta moment på Metso. Enligt de observationer vi gjort har vi inte funnit några rutiner för hur informationsspridningen ska gå till. Även om det förmedlas mål och strategier nedåt i organisationen finns det inte någon kontinuerlig uppföljning eller inhämtande av information som regelbundet skulle kunna visa på om denna förmedling har gett resultat.

System för strategisk och finansiell planering används som underlag för att sätta strategiska och konkreta mål för företaget samt för att kunna skaffa tillräckliga och rättvisande underlag för de beslut dessa baseras på. Systemet skall fungera som

koordination mellan övriga kontrollsystem och styra företagets utveckling i rätt riktning. Genom att sätta upp strategiska mål, och identifiera klara och trovärdiga sätt att mäta hur företaget förhåller sig till dessa över tiden, kommuniceras även dessa neråt i organisation och blir idealt även personalens mål med arbetet. För att kunna göra detta krävs att övriga system fungerar som de är tänkta att göra. Både ett väl fungerande informationssystem samt ett anpassat finansiellt system krävs för spridningen och uppföljningen av de strategiska målen. Det finansiella systemet handlar om att sätta upp finansiella mål och göra budgeteringar som kan förse det strategiska systemet med information om såväl företagets nuvarande position som att ge en indikation på hur väl de valda strategierna faller ut ekonomiskt.

Med bas i den undersökning vi gjort av Metsos produktion har vi funnit att de uppföljningar som sker av vad som händer i gummiproduktionen ofta är bristfällig. Det görs inte någon djupare analys av varför olika problem uppstår utan ofta räcker det att endast notera att det skett ett problem i form av ett stopp till exempel. I de fall det noteras varför problem uppkommer härleds dessa till en standardorsak exempelvis formfel eller materialbrist. Vi har inte heller funnit att det finns några särskilt bra indikatorer på att den mätning och uppföljning är särskilt kopplad till företagets strategiska mål.¹⁴⁴ De mått som används och till viss del kommuniceras handlar främst om leveransprecision och finansiella resultat vilket vi anser ger en lite för enkel bild av företagets strategiska mål, även om de är en viktig del av dessa. Vad gäller det finansiella systemet och de finansiella mål företaget arbetar och styr efter används primärt mått på till exempel kassationer. Detta är i sig bra att mäta och det uppmuntrar till en resurssnål produktion, dock tror vi inte att det är bra om dessa prioriteras framför mått på produktivitet och kvalitet¹⁴⁵.

Personalsystem (HRM system) är det kontrollsystem som synkroniserar personalen med övriga kontrollsystem eftersom dessa på olika sätt syftar till att påverka personalen att arbeta i en viss riktning. För att stödja detta spelar ett personalsystem en stor roll eftersom det genom detta finns möjlighet att skapa ett system med incitament som stödjer implementeringen av strategiska planer. Vanliga incitament som brukar användas är ekonomisk kompensation och befordran. Genom att skapa ett personalsystem kopplat till ett belöningsystem ges företaget möjlighet att genom ekonomiska eller organisatoriska incitament uppmuntra sådana beteenden och resultat som passar in i företagets strategiska och finansiella mål. En förutsättning för detta är, precis som för de övriga kontrollsystemen, att dessa fungerar på ett integrerat sätt samt att det verkligen går att mäta de faktorer belöningsystemet skall bygga på.

I dagens produktion existerar det inte något belöningsystem utöver den vanliga fasta månadslönen. Det som kan tillkomma är en bonus i de fall det går bra för företaget,

¹⁴⁴ Observera att vi här talar om de observationer som vi gjort i produktionen vid Pressgrupp 1 och att vi således inte tittat på den uppföljning som sker på högre nivå i företaget.

¹⁴⁵ Vi anser inte att man kan mäta produktkvalitet genom andelen kassationer. De metoder som används för att bestämma om en produkt skall kasseras eller inte, sker på ett sätt som inte beskriver produktens egenskaper.

men denna är dels uppdelad på alla som arbetar i företaget, dels inte kopplad till något personalen vid Pressgrupp 1 aktivt kan påverka. Som det ser ut idag tror vi att det är omöjligt att ha någon form av rättvisande belöningssystem. De faktorer som mäts ligger så pass långt ifrån själva produktionen vid Pressgrupp 1 att de inte skulle kunna ligga till grund för ett rättvist belöningssystem. Det finns dessutom inga sätt att mäta individuell prestation med dagens kontrollsystem och dagens utformning av skiftsystemet förhindrar belöningar på gruppnivå.

En annan viktig del av personalsystemet handlar om arbetsmiljö, företagskultur samt arbetsmotivation. Även dessa faktorer kan med fördel användas genom personalsystemet för att styra organisationen i den riktning som bäst stämmer överens med den strategiska planen. Exempel på detta är IKEA vars kostnadsmedvetenhet genomsyrar hela företagskulturen, från inköp av varor till transportmedel vid tjänsteresor, eller Toyota som uppmuntrar till resurssnål produktion genom att ha en överdrivet ren fabrik. På liknande vis skulle även Metso kunna accentuera vissa delar av arbetssituationen och miljön för att visa på de värden företaget anser vara viktiga. Vi tror att det i många fall saknas incitament som motiverar personalen vid Pressgrupp 1. Arbetet är fysiskt krävande med tunga lyft och delar av arbetet utförs även vid hög temperatur. Arbetet i sig är inte särskilt motiverande, utan det som är betydelsefullt i stället är enligt personalen arbetskamrater och lön.

En av de största motivationsfaktorerna för personalen idag är att de kan få längre raster genom att allt som görs ute på golvet görs snabbt. Det är på grund av detta rundsystemet lever kvar trots den ineffektivitet som finns inbyggd i detta. Det är helt enkelt det mest bekväma sättet att utföra arbetet på eftersom belöningen kommer snabbt. I dagsläget finns det alltså ingenting som gör att någon skulle vilja ändra på arbetssättet även om det skulle vara möjligt. Att komma ifrån rundsystemet skulle vara positivt ur flera synvinklar. Genom att pressarna inte laddas samtidigt blir de heller inte klara samtidigt och detta leder till att väntetiden innan de kan tömmas kortas. Det leder också till att arbetet kan fördelas jämnare över dagen istället för att arbeta hårt och stressigt under kortare perioder.

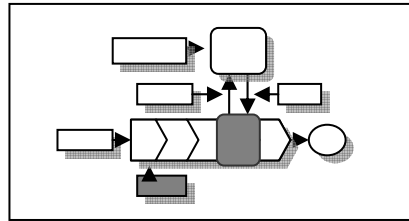
Det negativa med att inte arbeta efter ett rundsystem för de som arbetar vid Pressgrupp 1 är att det kommer krävas mer arbete på plats ute vid pressarna och det är här det stora problemet uppstår. Om en förändring leder till att den tid som spenderas i arbete vid Pressgrupp 1 ökar måste någonting kompensera detta. Dels handlar det om att pressarna ska kunna köras fler gånger per skift och detta kräver resurser i form av laddning och tömning dels om att utnyttja de två extrudrar som finns på ett mer optimalt sätt och detta kräver också extra arbetsinsatser eftersom det kommer leda till att fler byten av gummikvaliteter kommer att behöva göras.

5.4 Förändring och Simulering

Vi kommer att använda detta avsnitt för att analysera de problem som identifierats genom den ovanstående analysen av produktionen och kapacitetsplaneringen. Med hjälp av simulering kommer vi att belysa de reella förbättringar som detta kommer leda till i produktionen i form av ökad faktisk produktion.

5.4.1 Förändring av vulkcykeln

Av de delar vi har identifierat i vulkcykeln är det två stycken som är mer intressanta än de övriga att titta närmare på. Dessa är eftervulk och överksam tid. Båda dessa delar utgör relativt stora delar av den totala tiden och ingen av de tillför något mervärde till produkterna och de behövs inte heller för att produktionen ska fungera. På grund av den mänskliga faktorn är det inte möjligt att eliminera dem totalt men en kraftig minskning av de båda delarna är möjlig. En bra bit över 30 procent av den totala tiden tas upp av eftervulk och överksam tid enligt den undersökning och de uträkningar vi har gjort. Det är orimligt att kräva att en person alltid ska vara på plats framför en press för att tömma den då den är klar. Därför måste en liten del eftervulk ses som acceptabel. Om eftervulk bara utgör några procent av den totala presstiden kommer inte kvaliteten på produkten att påverkas.



Målet måste vara att göra om så stor del som möjligt av den tid som idag är eftervulk och överksam tid till vultid. I samband med att vultiden ökar kommer även momentet ÖTL att öka något eftersom fler pressningar kommer att kunna göras. Andelen tid som går åt till formbyten kommer också att öka då fler pressningar sker och detta betyder att den verksamma kapaciteten vi tidigare diskuterat kommer att ändras.

Det finns en del tekniska hjälpmedel som kan användas för att underlätta arbetet och samtidigt hjälpa till att stödja målen. Ett exempel är klockorna som ställs i början av varje pressning och måste läsas av manuellt. De skulle istället kunna utformas så att de på ett tydligt sätt visar när en press är klar till exempel genom att ge en signal av något slag. Samtidigt skulle de kunna registrera hur länge produkten avsåg att pressas, hur lång presstiden faktiskt blev och hur lång tid det tog innan pressen laddades igen. Här kan alltså intressant data samlas in och sedan länkas till exempelvis ett informationssystem.

För att det överhuvudtaget ska vara möjligt att minska eftervulk och överksam tid krävs det att hela personalstyrkan är på plats. Ett visst bortfall på grund av sjukdom är något man måste räkna med och i dessa fall gäller det att kunna hitta ersättare om nu avsikten är att ha en så effektiv produktion som möjligt. Detta kan göras genom att personer på andra avdelningar utbildas för att kunna utföra arbete vid Pressgrupp 1 och dessa personer ska lätt kunna flyttas över för dagen om det skulle behövas. I ett längre perspektiv skulle någon form av jobbrotaion vara ett alternativ. Dels bidrar det

med att kompetensen inom de olika områdena hålls färsk, dels kan det hjälpa till med att ta bort en eventuell stämpel på att vissa jobb ute i produktionen är lite bättre eller lite sämre än andra. Eftersom det finns olika skift och alla därför inte jobbar och är lediga samtidigt är det också möjligt att ersätta med personal som jobbar vid Pressgrupp 1 men är lediga på grund av skiftgången. Detta sker redan idag men det är viktigt att poängtera att denna övertid alltid måste ses som frivillig och inte vara påtvingad.

Den arbetsskadestatistik vi har tagit del av visar på skador som uppkommit på grund av en särskild händelse under arbetstid, till exempel att någon skär sig i handen. Självklart är det viktigt att försöka minska denna typ av arbetsskador men det är också viktigt att titta på och försöka förebygga skador där uppkomsten inte är lika uppenbar. Detta skulle kunna handla om att förebygga uppkomsten av olika typer av förslitningsskador. Ett arbete som är för tungt att utföras av kvinnor och äldre män måste i längden också slita på de yngre män som utför arbetet idag även om de har bättre fysisk förutsättning för att klara av det. Att göra arbetet mindre fysiskt krävande skulle medföra positiva effekter på olika områden. Dels skulle problem som kan uppkomma i samband med att många, tunga eller felaktiga lyft görs minskas. Dels skulle det öppna möjligheten att få något mindre homogena arbetsgrupper och de fördelar som kommer i samband med det.

Det är inte troligt att fler tekniska hjälpmedel kommer att användas i högre grad bara för att de erbjuds. Det finns en hel del hjälpmedel idag och de används inte så mycket som det är möjligt eftersom det ofta tar längre tid att utnyttja dem jämfört med att inte göra det. Om det ska investeras i tekniska hjälpmedel är det viktigt att utformandet av dessa sker i samarbete med dem som faktiskt ska använda sig av dem i arbetet. Annars är det en stor risk att de inte kommer att användas i den utsträckning det är tänkt. Eftersom en stor anledning till att vissa av de hjälpmedel som finns idag inte används är att de är för tidskrävande kan detta vara en viktig faktor att ta hänsyn till om andra hjälpmedel ska utformas. Förutom att framtagandet av hjälpmedlen bör göras tillsammans med personal vid Pressgrupp 1 är det också viktigt att öka deras förståelse för hur förslitningsskador uppstår.

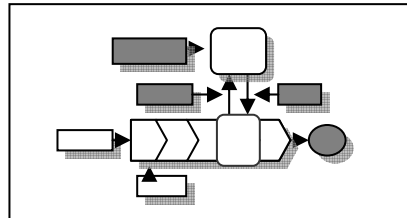
Under vardagarna finns det alltid två typer av skiftlag på plats vid pressgruppen. 2-skiftet och 5-skiftet har inte samma arbetstider och borde därför inte vara tvungna att ha raster och luncher samtidigt. En av fördelarna med att ha personer som inte arbetar efter samma tider är att skiftbytena inte behöver påverka produktionen nämnvärt. Idag utnyttjas inte detta och det beror delvis på rundsystelet. Om en runda borde påbörjas precis då ett skiftbyte sker väntar även personerna som jobbar i det överlappande skiftet på att skiftbytet ska bli klart och de nya personerna är på plats innan pressarna börjar tömmas. I och med detta förloras betydelsen av att ha ett överlappande skift eftersom det inte utnyttjas på ett mer effektivt sätt. Vi har i studien endast kunnat observera skiftbytet mellan dagskift och eftermiddagsskift men fungerar alla skiftbyten likadant finns här anledning att studera rutinerna. Istället för att ha tre stycken skiftbyten som påverkar produktionen negativt blir det istället fyra stycken sådana byten eftersom 5-skiftet byter separat klockan sex på kvällen. Den enda

gången på dygnet det borde vara acceptabelt med ett skiftbyte som eventuellt bygger på eftervulkstiden är då både nattskiftet och 5-skiftet byter av på morgonen klockan sex. Övriga byten borde inte behöva påverka tiden för eftervulk.

I undersökningen har vi inte tagit hänsyn till hur stora de olika delarna är som påverkar eftervulkan och den överksamman tiden. För att sätta upp rimliga förbättringsmål för dessa olika delar är det nödvändigt att först och främst identifiera exakt vilka de olika faktorerna är och sedan mäta hur stor del de upptar. Först då detta är gjort är det möjligt att på ett trovärdigt sätt uppskatta hur stora tidsvinster som kan göras.

5.4.2 Förändring av Kontrollsystem

Vi tror att det finns stora vinster att göra genom att utarbeta ett bättre kontrollsystem. Genom att klart definiera vilka delar av produktionen som bäst stämmer överens med företagets strategi och vilka delar som är i störst behov av förändring tror vi att de skulle kunna skapa ett integrativt kontrollsystem som skulle kunna länka ihop ekonomi, personal och produktion med företagets strategiska mål och ambitioner. Vi kommer nu att diskutera de möjligheter och förändringar vi anser vara viktigast för ett sådant kontrollsystem.



Informationssystem behövs i alla organisationer för att sprida och inhämta information. Ofta behövs det flera olika typer av informationssystem för att täcka all den information företaget behöver hantera för att kunna förmedla och anskaffa all information som krävs. För produktionen kan det vara lämpligt att exempelvis införa en produktionsorienterad del av ett ERP-system¹⁴⁶. Det behov som skulle uppfyllas genom detta är att företaget dels skulle kunna få bättre kontroll över produktionen, dels att detta automatiskt skulle kopplas till övriga delar som berörs av produktionen, till exempel inköp, ekonomi och lager.

Genom ett liknande informationssystem skulle det även kunna bli möjligt att samla in information som skulle kunna ligga till grund för ett bättre anpassat belöningssystem. Utöver detta skulle ett informationssystem behövas som hanterade den kommunikation den produktionsorienterade delen av ERP-systemet inte klarar att behandla. Exempel på sådan kommunikation är planerade uppföljningsmöten av produktionen, medarbetarsamtal och medbestämmande. Detta utförs till viss del idag men vi tror att det skulle kunna göras på ett mer strukturerat sätt och att underlaget till och resultaten av denna kommunikation skulle kunna behandlas bättre genom ett genomtänkt informationssystem. Ytterligare synergier skulle dessutom kunna upp-

¹⁴⁶ Ett ERP (Enterprise Resource Planning) system är ett integrerat system som skall stödja en organisations samtliga affärsprocesser. Det innebär att en förändring av ett tillstånd i en del av systemet direkt påverkar en annan del av systemet.

komma eftersom detta informationssystem även skulle kunna vara kopplat till de övriga kontroll- och informationssystemen.

System för strategisk och finansiell planering är nödvändigt för att säkerställa att de beslut som tas uppfattas och anammas av organisationen. Kontrollsystemets uppgift är även att ge återkoppling på resultat uppåt i organisationen. Genom att introducera ett antal nyckeltal som är kopplade till områden som är intressanta att mäta i produktionen är det möjligt att både rapportera hur produktionen går samt ha en bra grund att följa upp hur företagets strategiska mål följs. Det är nödvändigt att bygga upp rutiner kring hur information ska kunna samlas in. Görs inte det är förbättringsmöjligheterna små eftersom det inte är tillräckligt tydligt vilka resultat som förväntas. Det är i och med detta nödvändigt för företaget att fundera ut vad det är för övergripande mål som är viktiga för att sedan kunna mäta dessa delar på ett systematiskt sätt. Först när detta kan göras är det möjligt att bryta ner dessa till mindre, mer lättförståeliga måttal, som tillsammans kan beskriva företagets mål för varje enskild medarbetare. Är det till exempel företagets förmåga att leverera i rätt tid som är en av de viktigare faktorerna ska inte bara själva leveranstiden mätas utan det måste även brytas ner till hur en försening i produktionen påverkar slutresultatet av leveransen.

Genom den datainsamling som gjorts har vi kunnat beräkna utnyttjandegraden och effektiviteten. Dessa är av strategiskt värde eftersom de beskriver hur mycket fri kapacitet det finns för ytterligare produktion och således vilka ytterligare vinster som kan göras och kunder som kan betjänas. Hur dessa påverkas av förändrad produktion är direkt knutet till personalens agerande samt de organisatoriska stödprocesserna vid Pressgrupp 1 vilket är ett exempel på hur ett strategiskt mått kan brytas ner till direkt påverkbara aktiviteter. Eftersom det finns en brist i förståelse hos Pressgrupp 1 om hur just den del av arbetet påverkar företagets totala resultat på olika områden är det nödvändigt att skapa en medvetenhet om hur förseningar i produktionen påverkar leveransprecisionen och vad detta kostar företaget.

Personalsystem (HRM system) är det system som sammanlänkar personalen med de övriga kontrollsystemen. Personalsystemet är viktigt eftersom det skall skapa en grund för implementeringen av de strategiska och finansiella planer som finns på företaget. Personalsystemet kan påverka detta genom att på olika sätt skapa incitament i form av exempelvis ekonomiska eller organisatoriska belöningar som styr organisationen och personalstyrkan i rätt riktning.

Det finns olika sätt att försäkra sig om att det som önskas bli gjort faktiskt också blir gjort och någon form av belöningssystem är ett sätt. Eftersom arbetet som utförs vid Pressgrupp 1 är tungt och relativt enformigt krävs det ett belöningssystem som motiverar till arbetet. Om de anställda får lön delvis baserat på grupp eller fabriksresultat betyder det att lönesystemet automatiskt accentuerar den typen av resultat som något väsentligt att ta hänsyn till. Om belöningssystemet i stället endast inriktas på individuella belöningar sänds däremot budskapet att det är den individuella prestationen som räknas och belönas, inte grupp- eller lagprestationer. Arbetet de

enskilda individerna vid Pressgrupp 1 utför är beroende av vad de övriga som arbetar vid Pressgrupp 1 gör. Därför är det inte rimligt att varje person ska utvärderas efter individuella prestationer. Utvärderingen borde istället ske efter vad gruppen åstadkommer tillsammans och vilka resultat de uppnår. En individuell utvärdering kan få negativa konsekvenser i form av att de enda uppgifter som är intressanta att utföra är de som är belöningsgrundade. Det kan också leda till konkurrens mellan medlemmarna i gruppen och detta är inte något som leder till bra samarbete.

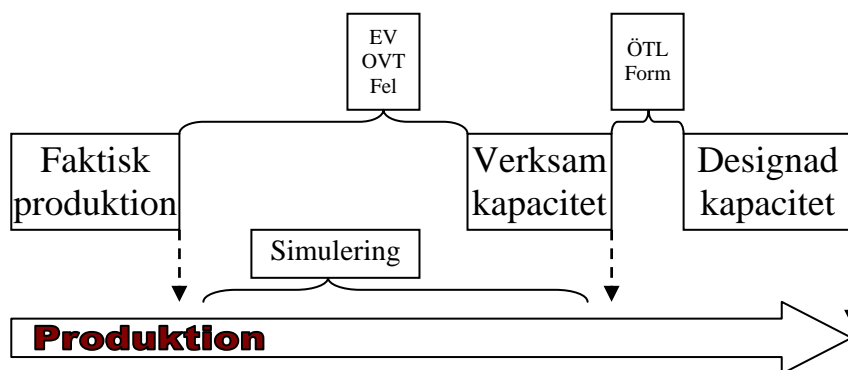
Andra sätt som personalsystemet kan påverka implementeringen av de uppsatta strategiska målen är genom att bidra till skapandet av en lämplig arbetsmiljö, organisationskultur samt arbetssituation. I dagsläget är arbetet vid Pressgrupp 1 ganska smutsig och påfrestande. Arbetet sker vid hög temperatur och det förekommer en hel del tunga lyft. Arbetsplaneringen sker efter skiftsystemet, där varje skift arbetar enligt ett tidigare beskrivet rundsystem. Vi tror att företaget genom att förändra delar av arbetssituationen samt den praxis, eller kultur, som finns i skiften skulle kunna påverka produktionen i riktning mot de uppsatta strategiska och finansiella målen.

Vi menar att en stor del av det kapacitetsöverskott vi observerat skulle kunna undvikas genom att skapa motivation för en mer effektiv produktion. Ett sätt vi tror kan vara effektivt för att uppnå detta är genom att göra om skiften till målstyrda grupper. Målstyrda grupper arbetar självständigt mot de mål företaget satt upp. Detta är ett sätt att integrera kontrollsystemet samt skapa förståelse i flera delar av företaget. Varje grupp, eller skift, skulle då vara ansvariga för sina resultat vilka skulle kopplas till de mål som fanns för just skiftet genom den planerade produktion som skulle utföras.

Detta skulle enligt oss lösa många av de problem som finns runt den bristande arbetsmotivation vi till viss del har sett finns idag. Genom att arbetarna i varje skift själva skulle vara ansvariga för sin produktion skulle de även kunna belönas efter sin produktion, det vill säga hur väl de uppfyller sina mål. Detta skulle skapa ekonomiska incitament som skulle höja motivationen att arbeta, inte hårdare, men mer effektivt. Vi tror även att en övergång till målstyrda grupper skulle kunna leda till att personalen insåg rundsystemets ineffektivitet och att det skulle skapa en vilja att gå ifrån detta. Slutligen tror vi även att en renare fabrik skulle uppmuntra personalen till en mer resurssnål produktion. Genom att fabriksgolven och maskinerna hölls rena och snygga skulle en behagligare arbetsmiljö kunna skapas.

5.4.3 Resultat av simulering

Vi har i samarbete med universitetslektor Mats Johnsson arbetat fram en simuleringsmodell av produktionen vid Pressgrupp 1. Simuleringsmodellen har två huvudsakliga uppgifter där den ena är att finnas till som ett stödinstrument för att lättare möjliggöra orderplanering. Genom användning av simulering blir det enklare att skapa sig en uppfattning om hur lång tid det faktiskt kommer att ta för att producera en order givet övrig produktion. Den andra uppgiften för simuleringsmodellen är att kunna visa på hur effektiv produktionen varit under en mätt tidsperiod genom att simulera teoretisk tidsåtgång för produktion av det faktiska antalet producerade artiklar.



Figur 5.3. Simuleringens bidrag till analysen

Simuleringsmodellen är konstruerad på ett sätt att den som orderingång använder den faktiska produktionen, det vill säga de produkter som producerats vid Pressgrupp 1 för alla skiften och dagarna vi observerade. Programmet simulerar därefter produktionen enligt variabler i form av exempelvis handhavande, transporttider och maskinkapacitet som angivits för programmet. Vi har valt att göra simuleringsmodellen så att den tar hänsyn till samtliga moment i vultcykeln förutom övrigt (driftstopp och underhåll) samt negativ eftervulk, eftersom dessa delar är försvinnande små och väldigt oförutsägbara. Simuleringsmodellen är på detta sätt framtagen för att spegla den faktiska produktionen, fast ur ett resursoptimerat perspektiv. De områden vi främst angriper med simuleringsmodellen är överksam tid och eftervulk. Öppning, tömning och laddning har sats till fem procent av vulttiden och extruderingen har sats till tre minuter om materialet redan finns i extrudern. Om en ny kvalitet ska extruderas adderas ytterligare tio minuter. Formbytestiden upptar samma tid som den gjorde i verkligheten dessa dagar. De resultat en simulering på dessa förutsättningar ger, är dels en visuell presentation av produktionssystemet i arbete, dels värde på hur lång tid varje maskin i systemet kräver för att utföra de antal order som är input i simuleringsmodellen. Programmet för även statistik över exempelvis belägningsgrader för de olika resurserna som finns i systemet. Ett diagram för detta ser ut enligt följande:

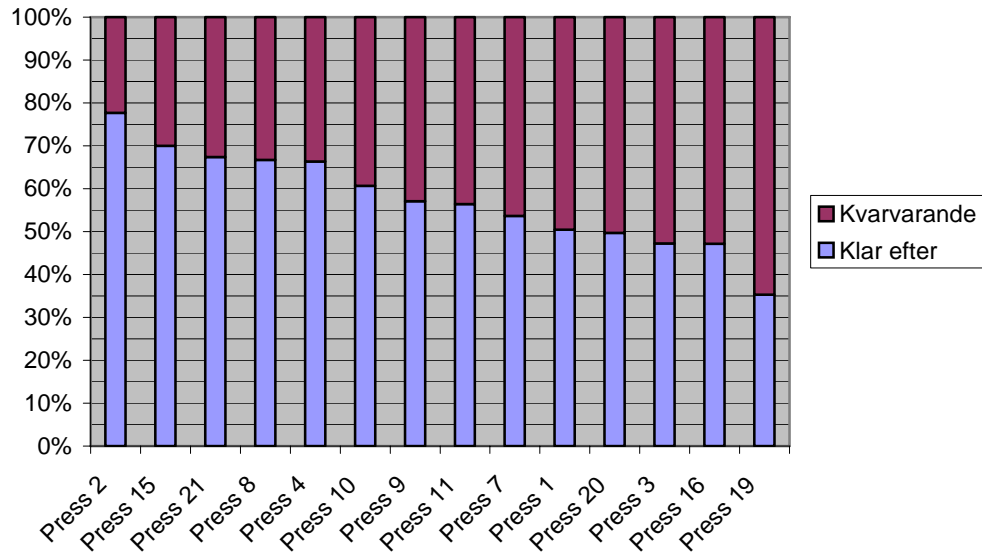


Diagram 5.1. Diagram över produktionstid enligt simulering

Figuren beskriver den tillgängliga tiden över de fem observerade dagarna och visar på hur stor del som enligt simuleringen krävs för produktion av de produkter som nu tar upp hela den tillgängliga tiden. Den undre delen av stapeln visar efter hur många procent av den tillgängliga tiden som respektive press genomsnittligt krävde för att producera det antal produkter som i verkligheten krävde ett dygns arbete. Den övre delen av stapeln visar den del av den tillgängliga tiden som blev över efter fullgjord produktion och således skulle kunna användas för vidare produktion. Den krävda tiden för produktion spänner mellan 78 procent för press två till 35 procent för press nitton. Totalt för de fem dagar vars produktion vi använt som input till simuleringsmodellen krävdes 11604 minuters aktiv produktion (2 dagar, 21 timmar, 4 minuter) vid optimalt användande. Med aktiv produktion avses här alltså vultid, laddning och tömning av pressarna, formbyte samt den tid pressarna i vissa fall fick vänta på grund av att alla resurser som motsvarade personal var upptagna. Detta innebär att tid motsvarande ungefär två dagar av fem skulle kunna sparas in och användas för ytterligare produktion genom en effektivisering av arbetsprocessen i och runt den observerade pressgruppen. Även om vi skulle halvera denna tid på grund av överdrivet tilltagna säkerhetsmarginaler för eventuella bister i våra mätningar eller uppbyggnaden av simuleringsmodellen innebär det ändå att över 20 procent av arbetsveckan skulle kunna användas till vidare produktion.

6 Slutsatser

I detta kapitel presenteras de slutsatser vi kommit fram till under analysen av produktionen vid Pressgrupp 1. Kapitlet börjar med en diskussion rörande måluppfyllelse för att sedan presentera de slutsatser vi kommit fram till genom att applicera analysmodellen på den studerade pressgruppen. Slutligen förs en kort diskussion runt analysmodellens användbarhet.

6.1 Måluppfyllelse

Ett av målen med detta examensarbete har varit att studera produktionen i Pressgrupp 1 och lyfta fram de faktorer som är kritiska när det handlar om att försöka öka produktiviteten. I samband med detta har även syftet varit att visa på områden där vi ser att det finns förbättringspotential samt ge förslag på hur delar av dessa förändringar bör gå till. Detta har åstadkommit genom de observationer vi gjort av produktionen vid Pressgrupp 1 samt de intervjuer, mätningar och beräkningar dessa har givit underlag för. Vår analys av de kritiska faktorerna för ökning av produktiviteten har skett genom en identifiering och presentation av vulkcykeln och dess beståndsdelar. Vad gäller de områden vi anser har störst förbättringspotential presenteras och motiveras de i samband med vulkcykeln. Vi beskriver också hur dessa konkret skall kunna förbättras i samband med diskussionen runt kontrollsystemen, eller bristen av kontrollsystem, vi anser ligger till grund för de flesta problemen. Avsikten med examensarbetet har också varit att introducera några nyckeltal samt en analysmodell som ska kunna användas för att produktionsuppföljningen i framtiden ska bli enklare. Dessa presenteras genom de kapacitetsberäkningar vi gjort angående de olika sorternas kapacitet och beskrivs genom de nyckeltal, utnyttjandegrad och effektivitet, vi diskuterar.

6.2 Praktiskt bidrag

Detta examensarbete grundades i en önskan Metso Minerals i Trelleborg uttryckte om att vi skulle studera den produktion som sker vid Pressgrupp 1 för att undersöka produktiviteten och kapacitetsutnyttjandet. Vi har genom kapacitetsuträkningarna kunnat bestämma fabriken teoretiska designade kapacitet, dess effektiva kapacitet samt den faktiska produktion som utförts för de dagar vi observerat. Detta har låtit oss fastställa produktionssystemets beläggningsgrad, det vill säga hur effektivt fabriken produktionskapacitet används, genom nyckeltalet utnyttjandegrad. Vi har även genom detta kunnat mäta hur mycket som faktiskt presterats relativt den maximala produktion det är realistiskt att uppnå, genom nyckeltalet effektivitet. Utnyttjandegraden var under våra observationer 48 procent och effektiviteten var 54 procent.

Genom tillämpning av simuleringsmodellen har vi fått en indikation på hur lång tid som används till produktion samt hur mycket som går bort i form av ineffektivitet. För de studerade dagar, och vars produktion legat som indata till simuleringen, har vi funnit att det antal produkter som tillverkats skulle ha kunnat ske på drygt halva tiden om det inte varit för överksam tid och eftervulkning. I simuleringen har ingen hänsyn tagits till raster men vi anser inte detta vara ett problem eftersom beläggningsgraden

på personalen, den tid de arbetar med extrudering och öppning tömning och laddning av pressar, enligt simuleringsmodellen ligger på under 20 procent. En stor del av denna tidsbesparing kommer från att simuleringen inte arbetar efter det rundsystem som finns i dagens produktion på företaget. Vi anser det realistiskt möjligt att öka produktionen med åtminstone 20 procent genom att ordentligt se över produktionen. Exempel på hur detta skulle kunna initieras följer i kommande stycken.

Problemet i produktionen idag är att det som mäts inte är kopplat till det som behöver påverkas i tillverkningsprocessen. Eftersom mätningen inte sker genom något som är direkt kopplat till pressgruppen går det inte heller att utifrån dessa mått styra processen på ett sätt som ger tydliga signaler av vad som gäller. Dagens kontrollsystem är bristfälligt eftersom de indata som används inte är tillräckligt omfattande och därför blir det svårt att på ett trovärdigt sätt förlita sig på kontrollsystemet.

De flesta problemen vi har iakttagit i produktionen beror på att det inte finns något fungerande kontrollsystem. Detta påverkar både spridningen av information nedåt i företaget vilket leder till att det blir svårt att skapa en gemensam målbild för alla i företaget och det påverkar informationen uppåt i företaget bland annat i form av dålig produktionsuppföljning. De mätningar vi har gjort visar att pressarna endast används cirka 50 procent av tiden för att vulka produkter. Detta måste anses lågt med tanke på att ungefär en tredjedel av den totala tiden går åt till aktiviteter som varken adderar värde till produkterna eller behövs för att produktionen ska kunna utföras. Tiden består av eftervulk och överksam tid och det är dessa två moment som bör angripas för att pressarnas beläggningsgrad ska kunna höjas.

Eftervulk och överksam tid uppstår många gånger på grund av samma anledningar och dessa är till exempel att personal är upptagen med annat eller att rundsystemet gör att det är bättre att vänta med att ladda eller tömma en press tills övriga pressar också behöver det. Det är viktigt att minska andelen eftervulk inte bara för att ta till vara tiden bättre utan också eftersom kvaliteten påverkas negativt om en produkt vulkas för länge. För att kunna minska den överksamta tiden samt eftervulk krävs det att en mer noggrann definition av deras beståndsdelar görs, samt hur stor del av den tillgängliga tiden de olika beståndsdelarna upptar, för att utifrån det sätta upp rimliga mål för förbättringsarbetet.

Den överksamta tiden växer snabbt när delar av personalstyrkan saknas. Därför bör rutiner för hur ersättningen av frånvarande sker ses över. Då ersättningen sker med en person som jobbar på en annan avdelning i produktionen är det viktigt att denna person är utbildad i att göra de nya uppgifterna eftersom detta annars kommer ha en negativ inverkan på produktionen jämfört med om en ordinarie varit där. För att se till att utbildningen hålls uppdaterad är någon form av jobbrotation en möjlig framtida lösning. Vad gäller skiftsystemet tycker vi att det i realiteten inte fungerar som det skall. Trots överlappande skift blir det avbrott vid skiftbytena på grund av att det överlappande skiftet passar på att gå på rast när det andra skiftet byter. Vi kan inte se någon anledning till att det skall behöva fungera på detta sätt och tror att detta skulle

kunna avhjälpas med en bättre produktionsuppföljning samt genom att personalen görs mer medvetna om vilka konsekvenser dessa stopp får.

De arbetsledare som finns i produktionen idag anställdes för att försöka skapa bättre ordning efter ett misslyckat försök att arbeta med gruppleddare. Gruppleddaren var en del av arbetsgruppen samtidigt som han skötte kontakten med produktionsledaren. Arbetsledaren däremot är en nivå över arbetsgruppen han ansvarar för. Vårt förslag att företaget bör arbeta med målstyrda grupper leder tillbaks till att grupperna själva ansvarar för att de mål som är satta uppfylls. Det är i och för sig inte nödvändigt att i det här fallet ha en utsedd gruppleddare men tanken att gruppen sköter sig själv är den samma.

Det intressanta här är att diskutera varför det skulle fungera den här gången när det inte gjorde det tidigare. Att övergå till målstyrda grupper är en process som kan ta tid att genomgå. Det går inte att bara införa målstyrda grupper och förvänta sig att det ska fungera, utan grupperna behöver tydliga mål, regler samt ett stort stöd från organisationen. Stödet och därigenom mål och regler kan finnas i form av nyckeltal som kan användas till produktionsuppföljning, möjlighet till en klar förståelse av företagets övergripande mål och hur den specifika gruppen hjälper till att nå dit, klara kopplingar mellan resultat och belöning samt regelbunden feedback på prestationen. När gruppleddarna fanns saknades klara rutiner för dessa delar. Avsikten med de målstyrda grupperna är att hela gruppen ska känna samma vilja att nå målen eftersom alla har lika mycket att vinna på att ta sig dit. Här är det viktigt att styr- och kontrollsystem fungerar för att de ska kunna stötta grupperna och deras resultat snabbt ska kunna visas.

Eftersom arbetet personalen vid Pressgrupp1 utför är tungt och ganska monotont är det inte själva arbetsuppgifterna som är det motiverande i arbetet utan andra faktorer är viktigare, däribland lön. Därför tror vi att ett ekonomiskt belöningsystem kopplat till prestation skulle vara det bästa sättet att motivera personalen vid Pressgrupp 1 att arbeta på ett annat sätt än efter det rundsystem som används idag. För att belöningsystemet ska vara rättvisande är två faktorer viktiga att ta hänsyn till. Den första är att arbetet vid Pressgrupp 1 utförs i grupp och därför måste belöningsystemet också bygga på grupprestationer istället för individuella prestationer. Den andra är att rätt faktorer måste mätas och belönas. Det är troligt att tänka sig att det som mäts och belönas också är det som blir gjort.

6.3 Akademiskt bidrag

Ett av syftena med examensarbetet har varit att ta fram en analysmodell som skulle vara användbar vid styrning och kontrollering av ett produktionssystem. Modellen skulle både kunna användas då vi analyserade produktionen samt vara lämplig för företaget att arbeta vidare med inom andra produktioner eller andra ämnesområden i framtiden. Spridda teorier har i arbetet kunnat integreras till en modell som både är strategiskt och operationellt användbar. Arbetet har bidragit med en vidare koppling mellan tillverkningsprocessen och styrning finansiellt och strategiskt och traditionellt tekniska ämnen som simulering och kapacitetsberäkningar kunnat kopplas ihop med

traditionellt ekonomiska ämnen som organisation och strategi. Analysmodellen har varit användbar och hjälpt oss att uppfylla det syfte den togs fram för. Vi har inte försökt att applicera den på något annat scenario, men det var inte heller planerat.

Teorireflekktion

Vi bestämde tidigt att det viktigaste för analysmodellen vi tog fram var att den skulle kunna uppfylla de krav vi ställde på den gällande generaliserbarhet och applicerbarhet för Metso. Detta gjorde att vi sökte teorier som ansågs lämpliga för att behandla de områden vi identifierade som viktigast utifrån företagets krav och behov. Efter framtagning av teorier vi var nöjda med och ansåg beskriva det vi ville förmedla på ett akkurat sätt lades lite tid på kompletterande litteratursökning. Oftast är de teorier vi valt att använda oss av publicerade i litteratur som är omfattande och välkänd inom akademien och därför ser vi inget problem i denna arbetsmetodik gällande litteratursökningen.

För att veta vilken typ av teori vi skulle sätta oss in i har vi samtalat med personer i olika befattningar på universitetet. Dessa personer har haft kunskap inom någon del av vårt område och efter att ha presenterat vårt problem har vi kunnat få återkoppling och förslag på hur vi ska gå till väga samt även litteraturtips i vissa fall. Fokus har hela tiden varit att lösa ett problem för företaget och därför har vi bara avgjort om teoriförslagen varit lämpliga eller olämpliga för att ta sig an vårt problem. Vi anser att den teori vi arbetat med har varit lämplig för modellbyggnaden eftersom denna kunnat fylla sin funktion där vi testat den.

Utvärdering av modell

Analysmodellen som byggts är inte specifik för just vårt fall utan den skulle kunna användas i någon annan del av företaget också. Den kan till exempel utvecklas för de övriga delarna i produktionen på Metso i Trelleborg, eller för något annat produktionssystem i en annan värdekedja. Vi har i och med detta examensarbete dock bara kunnat testa och utvärdera modellen på Pressgrupp 1. Vi anser att analysmodellen varit mycket användbar eftersom den kunnat hjälpa till att strukturera upp och analysera de data som kommer från produktionen och på detta sätt hjälpt oss att skapa en bild av produktionssystemets styrkor och svagheter.

Det intressanta i fortsättningen är att titta på om analysmodellen är lämplig att använda för företaget. Våra förslag är att om den ska användas ska till exempel fler skift än bara dagskiftet studeras för att få en säkrare fördelning av de olika momenten i vulkcykeln. Som företaget fungerar idag saknas flera av delarna i modellen och för att den ska kunna användas fullt ut måste dessa delar finnas på plats. Det gäller först och främst uppföljningen av produktionen genom ett informationssystem men även genom klart definierade strategiska och finansiella nyckeltal som speglar den riktning företaget arbetar mot. Finns det inga klart definierade mål som beskriver vad som vill uppnås, samt ett verktyg för att mäta dessa, är det också omöjligt att uppskatta hur mycket som går att förbättra.

7 Referenser

Nedan presenteras den litteratur samt de övriga källor vi valt att använda som grund för detta arbete. De informella samtal vi haft med olika personer under den tid examensarbetet fortskridit kommer att presenteras under rubriken samtal och de mer formella intervjuerna vi gjort under rubriken intervjuer.

7.1 Publicerade källor

Alvesson, M. & Sköldbberg, K. (1994) *Tolkning och reflektion Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Studentlitteratur. Lund.

Anthony, R. N. & Govindarajan, V. (2001) *Management control systems*. McGraw-Hill. Tenth edition. Singapore

Askeland, D. (1996) *The science of engineering materials*. Chapman & Hall. Third edition. Kina.

Banks, J. & Carson II, J. & Nelson, B. (1996) *Discrete-event system simulation*. Prentice hall international editions. Second edition. USA

Blackstone Jr, J. H. (1989) *Capacity management*. South-western publishing co. USA.

Grant, R. M. (2002) *Contemporary strategy analysis*. Blackwell Publishers. Fourth edition. Great Britain.

Halvorsen, K. (1992) *Samhällsvetenskaplig metod*. Studentlitteratur. Lund.

Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1997) *Forskningsmetodik, om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Studentlitteratur. Lund

Hägg, I. & Wiedersheim-Paul, F. (1984) *Att arbeta med modeller inom företagsekonomi*. Liber. Upplaga 5:1. Stockholm

Lundahl, U. & Skärvad, P. (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Studentlitteratur. Upplaga 3. Lund.

Rendahl, J. E et al. (1995) *Att förändra och leda morgondagens arbete*. Graphic System. Stockholm

Slack, N. & Chambers. S, Harland, C. Harrison, A. Johnston, R. (1998) *Operations Management*. Financial Times Pitman Publishing. Great Britain.

Ståhl J. E. (2003) *Kompendium Tillverkningsystem HT-2003. Avdelningen för Mekanisk teknologi och verktygsmaskiner*. Lunds Tekniska Högskola.

7.2 Elektroniska källor

www.metso.com (2004-02-12)

www.metsominerals.com (2004-02-12)

www.sandvik.com (2004-02-23)

www.automod.com (2004-04-19)

<http://www.informs-cs.org/wsc98papers/027.PDF> (2004-04-19)

Intranät för Metso Minerals (Trelleborg) AB

7.3 Intervjuer

Henrik Persson (2004-02-10)	Planning and Procurement Coordinator
Johan Ågehäll (2004-03-04)	Civilingenjör Kemi
Mats Dahlberg (2004-01-12)	VD Metso Minerals (Trelleborg) AB
Rolf Svensson (2004-02-10)	Produktionschef
Åsa Sjöstrand (2004-01-28)	Miljöansvarig

7.4 Samtal

Metso

Anders Thulin	VD Metso Minerals WPC
Hans Petterson	Arbetsledare
Johan Hagberg	Logistiker
Martina Buzzi-Donato	Personalassistent
Mats Dahlberg	VD Metso Minerals (Trelleborg) AB
Mikael Fransén	Kvalitetsansvarig
Mikael Sjöholm	Planerare
Personal vid Pressgrupp 1	
Rolf Svensson	Produktionschef
Seppo Luukkonen	Kvalitets- och miljöchef
Yvonne Henriksson	Lagerchef

Lunds Universitet

Claes Svensson	Professor
David Nyberg	Doktorand
Jan-Eric Ståhl	Professor
Mats Johnsson	Universitetslektor
Robert Bjärnemo	Professor
Stig-Arne Mattson	Professor

Bilaga 1: Kartläggning av materialflödet för produkter genom Pressgrupp 1.

