

# CHALMERS



## Analys av materialverkningsgrad i en processfabrik En studie vid SCA Hygiene Products i Falkenberg

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik*

ANNA BENGTTSSON

MARTIN TAPPER

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för operations management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2012

Examensarbete E2012:033



EXAMENSARBETE E2012:033

# Analys av materialverkningsgrad i en processfabrik

En studie vid SCA Hygiene Products i Falkenberg

ANNA BENGTSSON  
MARTIN TAPPER

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2012

Analys av materialverkningsgrad i en processfabrik  
En studie vid SCA Hygiene Products i Falkenberg  
ANNA BENGTSSON  
MARTIN TAPPER

©ANNA BENGTSSON & MARTIN TAPPER

Examensarbete E2012:033  
Institutionen för teknikens ekonomi och organisation  
Chalmers Tekniska Högskola  
SE-412 96 Göteborg  
Sweden  
Telefon + 46 (0)31-772 1000

## FÖRORD

Detta examensarbete är vår avslutning på högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik vid Chalmers tekniska högskola. Det har varit ett spännande och händelserikt projekt där vi fått tillämpa de teoretiska kunskaper vi erhållit under vår studietid i en verklig situation i en processfabrik.

Vi vill tacka SCA Hygiene Products i Falkenberg och dess anställda för att de hjälpt oss utföra våra undersökningar, utan deras hjälp hade det inte varit möjligt att genomföra detta projekt. Ett stort tack till alla för att de ställt upp och svarat på de otaligt många frågor som dykt upp under projektets gång. Vi vill även rikta ett särskilt tack till Mattias Johansson, initiativtagare till projektet, Åsa Henriksson, handledare vid företaget samt Jonas Rosberg för initial kontakt och introduktion. Vidare vill vi även tacka Josefin Walker och Magnus Nevbäck för den uppbackning vi fått vid de undersökningar som utförts.

Vi vill även tacka vår handledare vid Chalmers tekniska högskola, Jan Lindér, för den vägledning och feedback vi fått under projektets gång.

Göteborg, juni 2012

Anna Bengtsson och Martin Tapper

## SAMMANFATTNING

SCAs anläggning i Falkenberg tillverkar barn- och inkontinensblöjor. Fabriken har idag stora kostnader relaterade till hanteringsspill, det vill säga att det finns en markant differens mellan den mängd råmaterial som köps in, eller åtminstone betalas för under en viss tid och den mängd råmaterial som ska finnas i det aktuella antalet tillverkade blöjor under samma period. Detta projekt syftar till att kartlägga orsaker för hanteringsspill i materialflöde samt att analysera dessa så att SCA får en grund att använda i framtida uppföljning. Arbetet syftar till att ta fram såväl de faktorer och variabler som påverkar hanteringsspillet som metoder för hur hanteringsspillet kan följas upp. På grund av tidsbrist och komplexitet har inte möjlighet funnits att ordentligt sätta sig in i det teoretiska flödet i systemstödet varför arbetet avgränsats till enbart det fysiska materialflödet.

De metoder som har använts i arbetet är observationer, intervjuer, teoretiska studier, empiriska undersökningar, analys av resultat och avslutningsvis även rekommendationer. Efter introduktion av företaget, dess processer och materialflöden samt efter inledande intervjuer med ett antal anställda erhöles en bild av vad som påverkade företagets hanteringsspill nämligen:

- Material kvar på rullen vid rullbyte
- Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte
- Hantering av reklamationer samt retur
- Leveranser och kvantitet
- Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång
- Systemfel

En undersökning i projektet visade att det var framför allt två orsaker som stod för de största delarna av företagets hanteringsspill. Den första är att det finns en differens mellan den mängd material företaget betalar för och den mängd de erhåller. Här finns en stark koppling till materialets sträckning och till att leverantören och fabriken mäter materialet olika. Den andra är att det också finns en differens mellan den mängd material som enligt artikelspecifikation ska gå åt för tillverkning av en produkt, det vill säga den mängd som företaget får betalt för, och den mängd som verkligen går åt.

Rekommendationer som ges för att företaget ska komma åt dessa problem är bland annat att företaget bör ta reda på sträckningen på materialet i deras maskiner så att de sedan kan matcha eller åtminstone jämföra den med leverantörens sträckning på materialet. Då kan de börja mäta på lika vis och därmed komma överens om en korrekt mängd och betalning för denna. Vidare rekommenderas att en produktionspecifikation, som redogör för den verkliga åtgången, bör utformas som ett komplement till artikelspecifikationen och att företaget istället ska se till att få betalt enligt denna.

## **ABSTRACT**

SCA's plant in Falkenberg manufactures baby diapers and incontinence products. The factory currently has significant costs related to raw material waste. This means that there is a remarkable difference between the amount of raw material purchased during a specific period and the amount of raw material to be included in the manufactured diapers during the same period. The aim of this study is to identify and analyse causes of raw material waste in the material flow and through this provide SCA with a foundation to use in their future follow-up work. The aim is to find the factors and variables that affect raw material waste as well as methods for how this can be followed up in the future. Due to time constraints and complexity it was not possible to get thoroughly familiarized with the theoretical flow in the system support and the project was therefore delimited to the physical flow of materials.

The methods used in the project are observations, interviews, theoretical studies, empirical studies, analysing of results and finally recommendations. After an introduction to the company's processes and material flows and after initial interviews with a number of employees an overview of what affected the company's amount of raw material waste was obtained, namely:

- Material remaining on the roll after a reel change
- Outer layers of the roll which are removed before a reel change
- Handling of complaints and returns
- Deliveries and quantity
- Usage according to article specification versus actual usage
- System error

A survey showed that there are above all two main reasons representing the greater part of the raw material waste. The first one is that there is a difference between the amount of material that SCA pays for and the amount that they receive. An important aspect that is linked to this problem is differences in the level of tension of the material and that the supplier and the company because of this measure the material in different ways. The second reason is that there is also a difference between the amount of material that is to be consumed for manufacturing one product according to the article specification, which is the amount that the company pays for, and the amount actually consumed.

Recommendations given to SCA to deal with these problems are among others that the company should find out which level of tension of the material they use in their machines so that they can match this, or at least compare it, with the level of tension used by the supplier. Then they can start to measure the material in the same way and thus agree on a correct amount and payment for this. Furthermore it is recommended that a production specification, which accounts for the actual usage, is developed as a complement to the article specification and that the company ensures they get paid according to this instead.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

LÄSHÄNVISNINGAR .....	1
1 INLEDNING.....	2
1.1 Bakgrund .....	2
1.2 Syfte .....	2
1.3 Avgränsningar .....	2
2 FÖRETAGSBESKRIVNING .....	4
3 TEORETISK REFERENSRAM.....	6
3.1 En organisation ur ett sociotekniskt perspektiv.....	6
3.2 Värdeflödesanalys .....	8
3.3 Totalproduktivt underhåll.....	9
3.4 Standardiserat arbete och instruktionsmetodik .....	10
3.5 Motivation .....	12
3.5.1 Drivkraft och Incitament .....	12
3.5.2 Inre arbetsmotivation .....	14
3.5.3 Feedback.....	16
3.6 Mål och prestationsmätning .....	16
3.6.1 Daglig styrning, mål- och resultatuppföljning.....	18
3.7 Försörjningsstrategier.....	18
4 PROBLEMFÖRMULERING OCH FRÅGESTÄLLNINGAR .....	21
5 METOD OCH DATAINSAMLING .....	24
5.1 Upplägg .....	24
5.2 Genomförande .....	24
5.3 Validitet.....	26
6 RESULTAT OCH ANALYS .....	27
6.1 Kartläggning av materialflöde.....	27
6.2 Intervjuer med operatörer och materialinkörare.....	29
6.2.1 Analys av svaren från operatörerna .....	32
6.2.2 Analys av svaren från materialinkörarna.....	33
6.3 Vidare empiriska undersökningar - två undersökningar .....	34
6.3.1 Bingeundersökning.....	34
6.3.1.1 Genomförande.....	34
6.3.1.2 Resultat .....	35
6.3.1.3 Analys .....	37
6.3.2 Laserundersökning.....	39
6.3.2.1 Genomförande.....	39
6.3.2.2 Resultat .....	40
6.3.2.3 Analys .....	40
6.4 Lathund för kvantifiering av material .....	41
6.4.1 Genomförande .....	41
6.4.2 Resultat .....	41
6.5 Sammanfattande analys.....	42



7 DISKUSSION OCH REFLEKTIONER.....	45
7.1 Material kvar på rullen vid rullbyte.....	45
7.2 Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte.....	46
7.3 Hantering av reklamationer och returerna .....	48
7.4 Leveranser och kvantitet .....	50
7.5 Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång.....	53
7.6 Systemfel.....	54
8 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	56
8.1 Material kvar på rullen vid rullbyte.....	56
8.2 Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte.....	56
8.3 Hantering av reklamationer och returerna .....	57
8.4 Leveranser och kvantitet .....	57
8.5 Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång.....	58
8.6 Systemfel.....	58
8.7. Vidare studier .....	58
9 REFERENSER .....	59
9.1 Muntliga referenser .....	59
9.2 Skriftliga referenser.....	60
9.3 Föreläsningmaterial .....	61
9.4 Material från företaget.....	61
9.5 Tidskriftsartikel .....	61
9.6 Webbkällor.....	61
Bilaga 1. Standardformulär till operatörer	
Bilaga 2. Standardformulär till materialinkörare	
Bilaga 3. Resultat bingeundersökning, material Smal-NV	
Bilaga 4. Resultat bingeundersökning, material Backsheet	
Bilaga 5. Resultat bingeundersökning, sammanställning	
Bilaga 6. Resultat laserundersökning, utvalda testrullar	
Bilaga 7. Resultat laserundersökning, övriga rullar	
Bilaga 8. Resultat laserundersökning, sammanställning	

## LÄSHÄNVISNINGAR

Rapporten är indelad i åtta stycken kapitel. Här ges en beskrivning av rapportens disposition och de olika kapitlenas innehåll.

- *Kapitel 1 – Inledning*  
Här presenteras bakgrunden till projektet, det vill säga varför det från företagets sida fanns ett intresse att få det utfört. Vidare redogörs för vad projektet syftar till att uppnå samt vilka avgränsningar som har varit nödvändiga.
- *Kapitel 2 – Företagsbeskrivning*  
För att introducera läsaren för det aktuella företaget där projektet utförts ges en kort presentation av bland annat organisationen, dess ledstjärnor samt produktionens upplägg.
- *Kapitel 3 – Teoretisk referensram*  
Här återfinns viktiga utdrag av den litteratur som studerats parallellt med projektet.
- *Kapitel 4 – Problemformulering och frågeställningar*  
I detta kapitel beskrivs problembilden lite mer ingående för att sedan landa i ett antal frågeställningar som projektet syftar till att besvara. Vidare presenteras sex stycken övergripande problemkategorier som projektet strukturerats kring.
- *Kapitel 5 – Metod och datainsamling*  
Här redogörs för upplägget av arbetet under projektets gång samt för de metoder som använts under genomförandet för att uppnå syftet.
- *Kapitel 6 – Resultat och analys*  
Här presenteras och analyseras resultaten som erhållits under arbetets gång. Detta kapitel innehåller såväl intern data som mottagits från företaget som data från intervjuer och egna undersökningar. Detta för att kunna dra paralleller och analysera erhållna resultat i förhållande till intern data.
- *Kapitel 7 – Diskussion och reflektioner*  
I detta avsnitt återupptas de delar av resultatet som visat sig mest framstående genom såväl intervjuer som undersökningar. Dessa resultat lyfts fram och diskuteras utifrån sig själva, dess analyser samt utifrån jämförelser och paralleller till andra resultat och till teorin. Denna diskussion landar sedan i ett antal ställningstagande och idéer vilka blir utgångspunkt för slutsats och rekommendationer samt för vidare studier.
- *Kapitel 8 – Slutsats och rekommendationer*  
I detta kapitel presenteras de slutsatser av ställningstagande och idéer som diskussionen landade i. Vidare presenteras i detta kapitel även de områden där det föreslås att företaget genomför vidare studier.

## 1 INLEDNING

Här presenteras bakgrunden till projektet, det vill säga varför det från företagets sida fanns ett intresse att få det utfört. Vidare redogörs för vad projektet syftar till att uppnå samt vilka avgränsningar som har varit nödvändiga.

### 1.1 Bakgrund

SCAs anläggning i Falkenberg tillverkar barn- och inkontinensblöjor. Barnblöjor tillverkas förutom för det egna varumärket Libero även för andra kunders räkning, så kallade "private labels". Andelen private labels har ökat kraftigt genom åren och utgör idag en betydande del av den totala produktionsvolymen. Detta medför ett betydligt större antal ingående material och därmed en högre komplexitet i materialflöden. I fabriken görs resultatuppföljning på ett antal nyckeltal såsom maskineffektivitet, antal stopp per skift samt maskinspill, det vill säga spill i form av tillverkade, hela blöjor. Fram till 2011 har fokus främst lagts på maskinspill men då företaget efter en tids ansträngningar lyckats få ner detta till en nivå där det utgör en mindre del av det totala spillet har nu även högre krav ställts på hanteringsspill. Hanteringsspill är differensen mellan den mängd råmaterial som företaget betalar för och den mängd råmaterial som ska finnas i de tillverkade blöjorna. Hanteringsspill är en relativt outforskad del av de totala förlusterna men väl så betydande. Under det senaste decenniet har fokus på hanteringsspill intensifierats ett flertal gånger men bromsats av tekniska innovationer som skapat nya problem. En bidragande orsak är också att hanteringsspill aldrig varit någons yttersta ansvar och därför har hamnat i skymundan av det dagliga arbetet. Trots diverse åtgärder och åstadkomna förbättringar har företaget följaktligen ännu inte uppnått de mål som satts upp för hanteringsspill. Därav behöver det göras ytterligare analyser för att förstå var i råmaterialflödet som företaget har de största förlusterna. Företaget vill därför ha hjälp med att kartlägga orsaker till hanteringsspill, analysera dessa och hitta metoder för att följa upp hanteringsspill i framtiden.

### 1.2 Syfte

Projektet syftar till att kartlägga orsaker för hanteringsspill i materialflöden samt att analysera dessa så att SCA får en grund att använda i framtida uppföljning. Arbetet syftar till att ta fram såväl de faktorer och variabler som påverkar hanteringsspill som metoder för hur hanteringsspill kan följas upp.

### 1.3 Avgränsningar

Studien har enbart omfattat hanteringsspill, alltså inget fokus på maskinspill. Arbetet har begränsats till en *baby*-maskin, Maskin-2, där två råmaterial har valts ut för studien. Dessa är rullmaterialen *Backsheet* och *Smal-NV*, det sistnämnda även kallat *Topsheet*. Båda dessa är fullängdsmaterial vilket innebär att deras åtgång i maskin är lika med blöjans längd. *Backsheet*, även kallat *BS*, är utsidan på blöjan och finns i ett

stort antal varianter beroende på önskat tryck från kunden. Det är naturligtvis av stor vikt att trycket hamnar på rätt plats på blöjan varför synkroniseringsmärken, även kallade synmärken, används för att styra materialet rätt i produktionen. Synmärkena har utgjort en viktig del av arbetet då det gick att utgå från dessa och relatera till sträckning när materialets längd och den faktiska åtgången i maskin skulle undersökas. Smal-NV är blöjans insida och därför ett kontinuerligt material som inte behöver synkroniseras i produktionen.

På grund av tidsbrist och komplexitet har inte möjlighet funnits att ordentligt sätta sig in i det teoretiska materialflödet i systemstödet varför arbetet avgränsats till enbart det fysiska materialflödet.

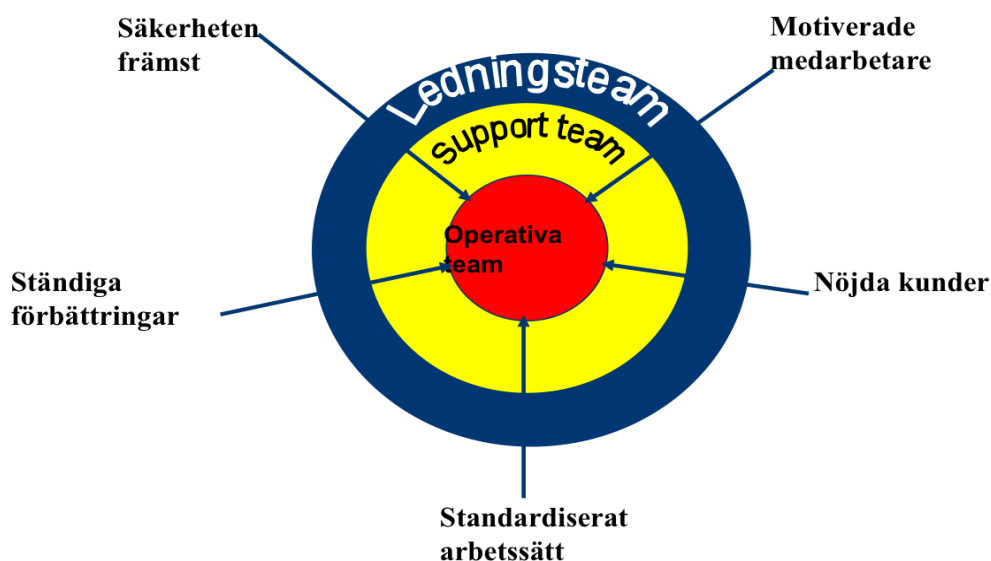
## 2 FÖRETAGSBESKRIVNING

För att introducera läsaren för det aktuella företaget där projektet utförts ges nedan en kort presentation av bland annat organisationen, dess ledstjärnor samt produktionens upplägg.

SCA är ett globalt hygien- och pappersföretag som utvecklar, producerar och marknadsför personliga hygienprodukter, mjukpapper, skogsindustriprodukter samt förpackningslösningar. SCA har försäljning i fler än 100 länder under många starka varumärken. Anläggningen i Falkenberg har tillverkat barnblöjor sedan 1950-talet och inkontinensskydd sedan 1990-talet. Fabriken har följande mission: *Vi ska tillverka och leverera hygienprodukter som möter kundernas förväntningar till lägsta möjliga kostnad på ett säkert och respektfullt sätt.* Vidare har de fem ledstjärnor som de ständigt söker ha i åtanke och arbeta mot:

- Säkerheten främst.
- Nöjda kunder.
- Motiverade arbetare.
- Standardiserat arbete.
- Ständiga förbättringar.

Företaget lägger även mycket fokus på sina team. De menar att det är de operativa teamen som skapar värde för deras kunder och ägare samt att den övriga organisationen ska stödja dessa team. Detta så att de kan uppnå sina målsättningar genom att de förses med de rätta systemen, kunskap, verktyg och arbetssätt. Detta förhållningssätt illustreras tillsammans med de fem ledstjärnorna i nedanstående modell.

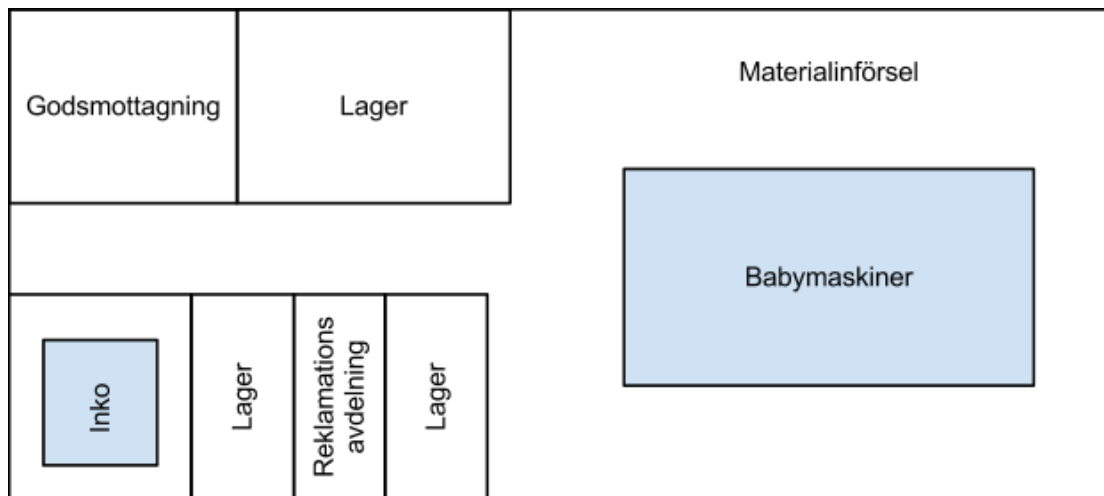


*Figur 1. "Fokus på våra team" (SCA, 2011(1)).*

Under kategorin nöjda kunder kommer givetvis kvaliteten in som en oerhört viktig parameter. I produktionen kontrollerar maskinen cirka 175 stycken parametrar per blöja och utöver det förekommer ständiga stickkontroller och mätningar. Företaget arbetar även för en hållbar utveckling och har starkt fokus på miljön. Exempelvis har fabriken inga utsläpp, de använder bara godkända kemikalier i sina rengöringsprocesser och allt spill återanvänds, återvinns eller säljs för separering och återanvändning.

Anläggningen i Falkenberg består av ett flertal avdelningar och har över 400 anställda. Fabriken har en avdelning för babyblöjor - *baby* och en för inkontinensblöjor - *inko*, se figur 2. Tillsammans har de en kapacitet på över 2 miljarder produkter per år. Personalen i produktionen och i materialinkörningen arbetar i femskift vilket möjliggör produktion 24 timmar om dygnet, sju dagar i veckan. Vid var och en av fabriken maskiner finns en linjechef, en processingenjör och fem stycken team med 4 operatörer i varje.

Fabriken har ett råvarulager och ett färdigvarulager. Färdigvarulagret är inte enbart till för att lagra tillverkade produkter från fabriken utan fungerar även som distributionslager för produkter från andra fabriker som ska ut till den nordiska marknaden. Till råvarulagret kommer 150 lastbilar per vecka med råmaterial från 500 stycken olika råmaterialkällor.



**Figur 2.** Förenklad layout av fabriken.

### 3 TEORETISK REFERENS RAM

I detta kapitel återfinns viktiga utdrag av den litteratur som studerats parallellt med projektet. Urvalet av teori har gjorts med hänsyn till vad som är relevant för projektets genomförande, erhållna resultat samt analys av dessa. Då projektet tangerar flera olika funktioner i organisationen med inverkan från både mänskliga faktorer och tekniska system blir teorin av såväl social som av teknisk karaktär.

De källor som använts har till stor del varit facklitteratur som fungerat som kursmaterial tidigare i utbildningen samt uppslagsverk. I de fall då artiklar eller tidskrifter använts har dessa granskats kritiskt. Författarna till dessa har varit forskare, erfarna managementkonsulter, lektorer eller professorer. Viss information har också inhämtats från föreläsningar i tidigare kurser.

#### 3.1 En organisation ur ett sociotekniskt perspektiv

Som nämnts ovan rör projektet såväl sociala som tekniska aspekter varför det är relevant att se organisationen ur ett sociotekniskt perspektiv och dra paralleller till teorier kring området.

Effektiva organisationer kan beskrivas som sådana som presterar goda resultat utifrån mätningar på kostnader, kvalitet eller effektivitet (Pasmore, 1988). Samtidigt strävar organisationen efter att ha hängivna och motiverade medarbetare. Att öka effektiviteten är något som är oerhört viktigt för organisationer eftersom de står inför både ökad global konkurrens samt striktare nationell- och internationell lagreglering.

Ett perspektiv som visat sig vara lyckat är det sociotekniska systemet (Pasmore, 1988). Detta ser varje organisation som uppbyggt av människor vilka använder sig av verktyg, tekniker och kunskap för att producera produkter eller tjänster som ger värde till kund. Det sociotekniska perspektivet delar in organisationen i två system - det sociala och det tekniska systemet, vilka påverkas av den omgivning som existerar omkring organisationen.

Det sociala systemet i en organisation innefattar de människor som arbetar i organisationen och alla mänskliga faktorer som uppkommer genom deras närvaro (Pasmore, 1988). Det innefattar exempelvis individuella attityder och föreställningar, den psykologiska relationen mellan arbetsgivare och arbetstagare, reaktioner mot arbetsupplägg och företagets policys samt hur relationer är mellan olika grupper och mellan gruppmedlemmar. Det sociala innefattar även alla unika mänskliga känslor som exempelvis kärlek, hat, ilska, glädje, stolthet, rädsla och spänning. Det är det sociala systemet som är källan till innovation, anpassning, inspiration och utveckling. Detta innebär att en organisation inte skulle finnas utan det sociala systemet och att den är skapad för att möta människors behov. Även om en organisation använder sig av avancerad teknologi så kommer den alltid påverkas av människan.

I det sociala systemet ingår såväl enskilda individer som grupper av människor varför dessa kan ses som flera olika sociala system (Pasmore, 1988). I stora organisationer kan detta snabbt bli väldigt komplext och systemet bör därför brytas ner i olika beståndsdelar. På individnivå bör fokus ligga på färdigheter, kunskaper, utbildning, flexibilitet samt att öka motivationen medan det på gruppnivå är viktigt att skapa en god sammanhållning. Då bör fokus ligga på grupputveckling, gruppens processer, normer, tillgång till resurser, effekter av belöningsystem samt på gruppautonomin. Den mest övergripande nivån, makronivån, kan ses som organisationskulturen och organisationens uppbyggnad med avdelningsgränser, belöningsystem och kontrollsystem.

Det tekniska systemet i en organisation består av verktyg, teknik, utrustning, procedurer och kunskap som används av organisationens medlemmar för att omvandla input till output (Pasmore, 1988). Hur organisationens teknologi och teknik är utformad påverkar hur medarbetarna trivs med sitt arbete och hur väl de kommer kunna prestera. Det tekniska systemet styr även hur effektiv omvandlingen från input till output är.

Med en analys av det sociala- och tekniska systemet samt med en analys av hur omgivningen ser ut kan en utformning göras för att skapa en högeffektiv organisation (Pasmore, 1988). Det är då viktigt att ta de båda systemen i beaktning.

Socioteknisk systemteori bygger på en tanke att motivation endast kan uppstå då vissa psykologiska arbetskrav är uppfyllda (Jacobsen, Thorsvik, 2002). Om dessa krav inte uppfylls skapas ingen motivation och det ger även problem på arbetsplatsen genom sjunkande produktivitet, hög sjukfrånvaro samt missnöje bland medarbetare.

De psykologiska jobbkraven som anses behöva tillfredsställas är (Jacobsen, Thorsvik, 2002):

1. Behov av någon slags variation i arbetsuppgifter
2. Behov att lära sig, både på kort och lång sikt
3. Behov av självbestämmande inom något arbetsområde
4. Behov av feedback för utfört arbete som tillfört värde
5. Behov av att kunna se ett samband med arbetet och omvärlden så att arbetet känns meningsfullt
6. Behov av att kunna se att arbetet kan leda fram till en önskvärd situation i framtiden.

Försök av den sociotekniska teorin inom arbetslivet i Norge och Sverige ledde fram till att arbetet skedde i så kallade "självstyrande grupper" (Jacobsen, Thorsvik, 2002). Dessa självstyrande grupper drev med en hög grad av medverkan och



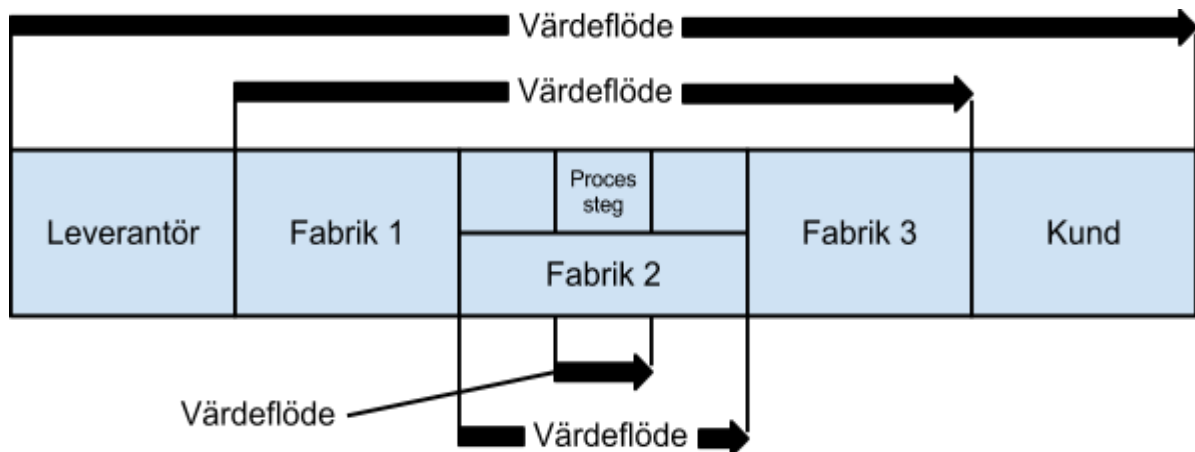
självbestämmande. Detta har under senare tid utvecklats vidare och lever nu vidare med begrepp som ”team” och ”kvalitetscirklar”.

### 3.2 Värdeflödesanalys

Under introduktionen var det av stor vikt att erhålla en klar bild av organisationen, råmaterialflödet och processerna som kunde ha inverkan på hanteringsspelet. Därför var det även centralt att studera teori kring processkartläggning och värdeflödesanalys. Teorin har främst använts som ett hjälpmedel och som utgångspunkt för kartläggning av råmaterialflödet och kommer inte utgöra grund för vidare analyser av resultaten.

När en process ska kartläggas är det första problemet som uppstår att identifiera vad som ska dokumenteras (Nash, Poling, 2008). Definitionen av värdeflödet är alla aktiviteter i kedjan från råmaterial till slutprodukt som levereras till kund. Värdeflödet innefattar både värdeskapande och icke-värdeskapande aktiviteter i både material- och informationsflöde. Värdeskapande aktiviteter är de aktiviteter som anses tillföra värde till kunden och som den är villig att betala för. Icke-värdeskapande aktiviteter är allt som kunden inte är villig att betala för, det kan både vara aktiviteter som måste finnas och de aktiviteter som går att eliminera. Ett exempel på icke-värdeskapande aktivitet är när produkter står i kö till en maskin och då måste lagerhållas vid maskin i väntan på sin tur.

Ett värdeflöde bör endast analyseras på en produkt eller produktfamilj i taget för att det inte ska bli för komplext (Nash, Poling, 2008). Värdeflödet kan skapas på flera olika nivåer från en väldigt hög nivå mellan flera olika företag till en väldigt låg nivå nedbrytet till endast ett processteg.



**Figur 3.** Beroende på val av detaljnivå kan värdeflöde kartläggas antingen hela vägen från leverantör till kund, eller enbart i specifika processteg (Nash, Poling, 2008).

I en värdeflödesanalys kartläggs alltid nuläget av flödet först varefter det analyseras för att utforma ett effektivare framtida tillstånd (Nash, Poling, 2008). Målet med att

kartlägga det nuvarande flödet är att få en bild av hur verkligheten ser ut i praktiken istället för att utgå från den idealiska teorin. Det är även mycket viktigt att värdeflödet ritas på ett enkelt sätt så att vem som helst kan förstå ritningen. För att göra den så enkel som möjligt rekommenderas att standardiserade symboler används.

För att kartlägga det nuvarande värdeflödet måste det ses med egna ögon och följas hela vägen (Nash, Poling, 2008). Flödet bör dokumenteras, med penna och papper, exakt så som det ser ut då målet med kartläggningen av nuläget är att få en "snapshot" av verkligheten.

Nyckelfaktorer i värdeflödet är (Nash, Poling, 2008):

- Var flödet börjar och slutar
- Hur en produkt förflyttas från ett processteg till ett annat
- Var lager är placerade
- Var personal är placerad.

När det nuvarande värdeflödet är dokumenterat och analyserat ska ett framtida värdeflöde skapas där så mycket icke-värdeskapande aktiviteter som möjligt kan elimineras (Nash, Poling, 2008). Målet med värdeflödesanalysen är att skapa ett flöde med så gott som bara värdeskapande aktiviteter.

### 3.3 Totalproduktivt underhåll

Företagets hanteringsspill har en negativ inverkan på den totala utrustningseffektiviteten då det genererar en minskad output med samma input. Totalproduktivt underhåll strävar efter att maximera utrustningseffektiviteten varför denna filosofi har varit utgångspunkt för projektet.

Totalproduktivt underhåll ("Total Productive Maintenance"), TPM är en filosofi som är baserad på aktiviteter för att maximera utrustningens effektivitet (Bergman, Klefsjö, 2007). Detta görs med hjälp av underhåll som vanligtvis utförs av operatörerna själva samt företagsledda förbättringsarbeten i mindre grupper. Maximering av utrustningens effektivitet innebär total eliminering av fel, defekter och andra negativa fenomen (Nakajima, 1992). Även då produktionsutrustningen blir mer avancerad och produktionen blir allt mer automatiserad består alltid behovet av människan. Det vill säga, även om själva tillverkningen är så gott som helt automatiserad krävs det fortfarande den mänskliga insatsen för underhållsarbetet. Underhållet på högteknologiska maskiner kräver oftast hög kompetens hos underhållsarbetaren och därför krävs också en annan underhållsorganisation. TPM organiserar alla medarbetare från högsta ledningen till verkstadsgolvet så att de bildar ett heltäckande underhållssystem för att kunna stödja tekniskt avancerade tillverkningsanordningar.

Målet med TPM är total reducering av defekta produkter och haverier (Nakajima, 1992). När dessa mål uppfylls ökar utrustningens nyttjandegrad och produkter i arbete och lager kan minimeras vilket även medför att kostnaderna minskar. En vanlig definition till TPM är "Produktivt underhåll som innefattar *totalt* deltagande". Det är en tydlig definition men som ändå ofta misstolkas av ledningen som tyder definitionen som att den endast gäller arbetarna på verkstadsgolvet. För att få ett effektivt TPM-arbete måste det dock implementeras på alla företagets nivåer.

"Totalt underhållssystem" är ett begrepp som innebär att en underhållsplan upprättas för hela maskinens livslängd (Nakajima, 1992). Där ingår även den så kallade underhållsfria konstruktionen som måste ta hänsyn till alla stadier i konstruktionsarbetet. När maskinen är färdigmonterad kräver ett totalt underhållssystem ett förebyggande underhåll. Detta innebär reparationer och modifieringar av maskinen för att förhindra haverier och underlätta framtida underhåll.

Genom produktionsförbättringar strävar verksamheten mot att öka produktiviteten, det vill säga att minska input och maximera output (Nakajima, 1992). Ökad output innebär kvantitet men även kvalitet, minskade kostnader och inga försenade leveranser.

### **3.4 Standardiserat arbete och instruktionsmetodik**

Standardiserat arbetssätt är en av SCAs ledstjärnor. Det är också grunden till ständiga förbättringar vilket är en annan av de fem ledstjärnorna. Vidare är standardiserat arbetssätt en metod för att få enhetliga resultat på arbete som utförs av olika personer, vilket är fallet med materialhanteringen på företaget. Med ovan som bakgrund blir det oerhört centralt att från projektet dra paralleller till denna teori.

Standardisering är en systematisk ordnings- och regelskapande verksamhet med syfte att uppnå optimala tekniska och ekonomiska lösningar på återkommande problem (Nationalencyklopedin, 2012(1)). Standardiserat arbetssätt kan definieras som ett gemensamt arbetssätt och det just nu bästa dokumenterade arbetssättet ur kvalitets-, effektivitets- och säkerhetssynpunkt (Olsson, 2012). Standardiserat arbete är den process som främst Toyota använder för att utveckla arbetsmetoder (Liker, Meier, 2007). Dock var Ford Motor Company en av de första massproducenterna som associerades med detta förhållningssätt och det är delvis av Henry Ford som Toyotas inställning till standardiserat arbetssätt upprättades (Liker, 2009). Ford definierade standardiserat arbetssätt som det nödvändiga fundament på vilket morgondagens förbättringar kommer att vila. Ford menade att organisationer för att komma någon vart ska se det standardiserade arbetet som det just nu bästa sättet som kommer att bli ännu bättre imorgon.

Varje organisation strävar efter att generera varaktigt höga resultat (Liker, Meier, 2007). I syfte att uppnå detta är nyckeln till framgång utvecklingen av enastående talang och upprättandet av utmärkta arbetsmetoder. Eftersom arbetsinstruktionsträning är metoden för att utveckla talang går denna hand i hand med standardiserat arbetssätt. I en upplärningsprocess är det viktigt med standardiserade arbetssätt. Skapandet av detta reducerar variation och kaos i en process och ger därmed överlägsna resultat. Önskas kvalitet byggas in är standardiserade arbetssätt en nyckelfaktor. Om arbetsmetoden är slumpartad, odefinierad och odisciplinerad blir det i princip omöjligt att effektivt lära ut den till andra så att de kan utföra arbetet på ett tillförlitligt sätt. Det är svårt att separera standardiserat arbetssätt och arbetsinstruktionsmetodik eftersom vetskapen om bra arbetsmetoder är bortslösad utan förmågan att lära ut denna kunskap till andra. Tvärtom är det också slöseri att lära ut arbetsätt som inte är standardiserade eftersom ett icke standardiserat resultat då erhålls. Standardiserat arbetssätt är hela den integrerade processen som inkluderar arbetsinstruktioner som är ett sätt att lära människor att uppnå effektivt arbete konsekvent och felfritt.

På många företag finns det bara en ytlig förståelse av arbetet och en stor osäkerhet råder avseende de kritiska delarna av detta (Liker, Meier, 2007). En stor del av arbetsinnehållet återstår därför för arbetaren att själv skapa egna metoder för. Det har visat sig att även om fullständig information saknas om hur arbetet ska utföras hittar människor något sätt att utföra jobbet på eftersom de förväntas genomföra uppgiften. Problemet är att om alla skapar "sina" metoder att utföra arbetet på kommer den resulterande variationen och inkonsekvensen att vara betydande. Detta kan skapa en viss frustration hos handledare eller chefer som menar att de visade hur arbetet skulle utföras och sen blir det ändå inte som de tänkt sig. De kan då anse att personalen har blivit ordentligt informerade men att de inte lyssnar. Högst troligt uppstod denna miss i kommunikationen på grund av att det korrekta arbetssättet inte definierades på en tillräckligt detaljerad nivå. Ansvaret för detta ligger på chefen eller handledaren. Arbetsinstruktionsprocessen kräver uppföljning och bekräftelse på att uppgiften lärdes och tillämpades korrekt.

Om människor ombeds att definiera vad som verkligen är avgörande i en viss arbetsoperation blir svaret ofta "Jag tror det här är rätt sätt" eller "Så här blev jag tillsagd att göra" (Liker, Meier, 2007). Få människor vet vad som spelar någon roll och vad som inte gör det, vad som verkligen händer om uppgifter inte utförs på ett speciellt sätt eller vad som skulle hända om metoderna ändrades. Förståelsen är på en mycket generell nivå. En av teknikerna som kan användas för att lösa dessa problem är att ifrågasätta varje detalj. Varför utförs arbetet på det här sättet? Vad är syftet? Varför är det här viktigt? Om betydelsen av vissa aspekter i arbetet kan förstås och dessa aspekter är kritiska för att lyckas med uppgiften, kan de standardiseras och göras till en del av "det bästa sättet". Det är dock viktigt att komma ihåg att det "bästa sättet" är bara det bästa vi vet idag. Det är möjligt att en mer effektiv metod senare kommer hittas och tillämpas, varvid standarden ändras.

Kritiker menar att standardiserat arbete hämmar medarbetarnas kreativitet och förmåga att tänka själva (Liker, Meier, 2007). De menar också att människan inte är någon robot och att det är omöjligt att få alla att utföra arbetet på exakt samma sätt. Trots att termen standardiserat betyder att göra lika och att vissa företag felaktigt använt standardiserat arbetssätt för att kontrollera och kväva anställdas kreativitet är det absolut inte syftet. I alla fall inte enligt Toyota som värderar kreativitet mycket högt. Nog för att ett syfte med standardiserat arbetssätt är att skapa enhetliga resultat och för att kontrollera oönskad variation, men meningen är också att det standardiserade arbetet ska utvecklas för att ständigt förbättras. Frågan uppstår då hur kreativitet och förändringar kan tillåtas samtidigt som konsekvens skapas. Toyotas svar är att de vill skapa ett konsekvent arbete där det behövs men att de kan tillåta en viss grad av variation i mindre kritiska situationer. På så vis behöver inte medarbetarna lägga tid och engagemang på att skapa metoder för hur arbetet ska utföras på bästa sätt utan kan istället fokusera på ytterligare potentiella förbättringar inom arbetsområdet. Lösningen är således en genomtänkt uppsättning av standarder för de viktigaste och vanligaste aspekterna av arbetet som tillåter människor att utföra arbetet utan att på egen hand behöva räkna ut hur de ska göra.

### 3.5 Motivation

Motivation är en tredje av företagets fem ledstjärnor och handlar om människors drivkraft till olika beteenden. Här blir det därför relevant att dra paralleller till de områden där materialhanteringen är helt manuell. Drivkraft och incitament är något som används för att öka motivationen och därmed påverka beteendet varför detta är teori som också behandlas. Vidare är inre arbetsmotivation och feedback teoretiska områden som också tas upp då dessa har relevant koppling till motivation och beteende.

“Motivation är en psykologisk term för de faktorer hos individen som väcker, formar och riktar beteendet mot olika mål. Teorier om motivation förklarar varför vi över huvud taget handlar och varför vi gör vissa saker snarare än andra” (Nationalencyklopedin, 2012 (2)). Kunskap om människors agerande och drivkrafter är mycket centralt i många sammanhang, framförallt i företag och andra organisationer där vissa beteenden önskas eller till och med krävs för att kunna uppnå organisationens mål. Därför har kopplingen mellan arbetsutformning, kraven arbetet ställer på utövaren och hur det relaterar till individens agerande länge varit en aktuell fråga (Lindér, 2011, (1)). Vidare har det också blivit intressant att utreda sambandet mellan motivation, arbetsutformning, incitament, arbetstillfredsställelse och prestationer.

#### 3.5.1 Drivkraft och Incitament

I alla tider har möjligheten att bli belönad för sina insatser varit en viktig drivkraft. (Svensson, 2001). I syfte att öka motivationen används diverse förmåner som

strategiska styrmedel. Belöningar finns i många olika former men kan i grunden delas in i två huvudkategorier, positiva och negativa incitament. Den förstnämnda handlar om att få belöning och den sistnämnda om att undvika bestraffning. Vidare kan incitament, eller drivkrafter, delas in i fyra olika grupper; tvång, materiella, normativa respektive inneboende (Friberg, 1975)(Friberg, 1976).

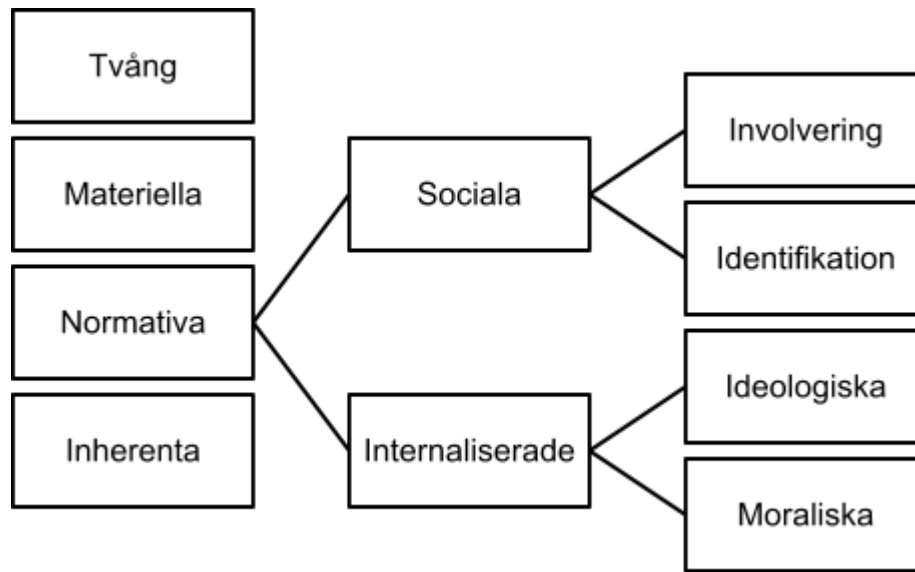
*Tvång* är ett negativt incitament som i grund och botten handlar om överlevnadsvillkor och som leder till yttre lydnad (Friberg, 1975)(Friberg, 1976). Dock frambringar det ofta motstånd och försök till att komma undan och är därför inte ett användbart incitament i arbeten där engagemang, initiativ och ansvarstagande är önskvärt.

*Materiella* belöningar existerar i form av vitt skilda förmåner men det klassiska exemplet är lön efter prestation (Friberg, 1975)(Friberg, 1976). Ekonomiska belöningar är en stark drivkraft för såväl välavlönade som för låginkomsttagare. Detta inte minst för att pengar också har ett symboliskt värde i form av erkännande och status, något som är viktigt att komma ihåg.

De *normativa*, även kallade icke-materiella, drivkrafterna kan i sin tur delas in i sociala respektive internaliserade (Friberg, 1975)(Friberg, 1976). De sociala är sådana som är kopplade till omgivningen och består av två delar; involvering och identifikation. Involvering handlar om önskan till acceptans i en grupp och att vara omtyckt medan identifikation kan handla om förebilder som exempelvis en karismatisk ledare som en person vill förlika sig med. De internaliserade drivkrafterna handlar om normer och ideal och är sådana som finns inom oss. Även dessa kan delas in i två delar; ideologiska och moraliska (Lindér, 2011 (2)). De ideologiska kan exempelvis handla om politiska åsikter medan moraliska är mer kopplade till känslor och en uppfattning av vad som är rätt och fel.

*Inneboende* eller inherenta drivkrafter är de som är inneboende i själva arbetet eller uppgiften (Friberg, 1975)(Friberg, 1976). Det kan exempelvis vara en aktivitet som i sig är en utmaning och som leder till personlig utveckling.

Nedanstående bild sammanfattar ovanstående drivkrafter och deras klassificering.

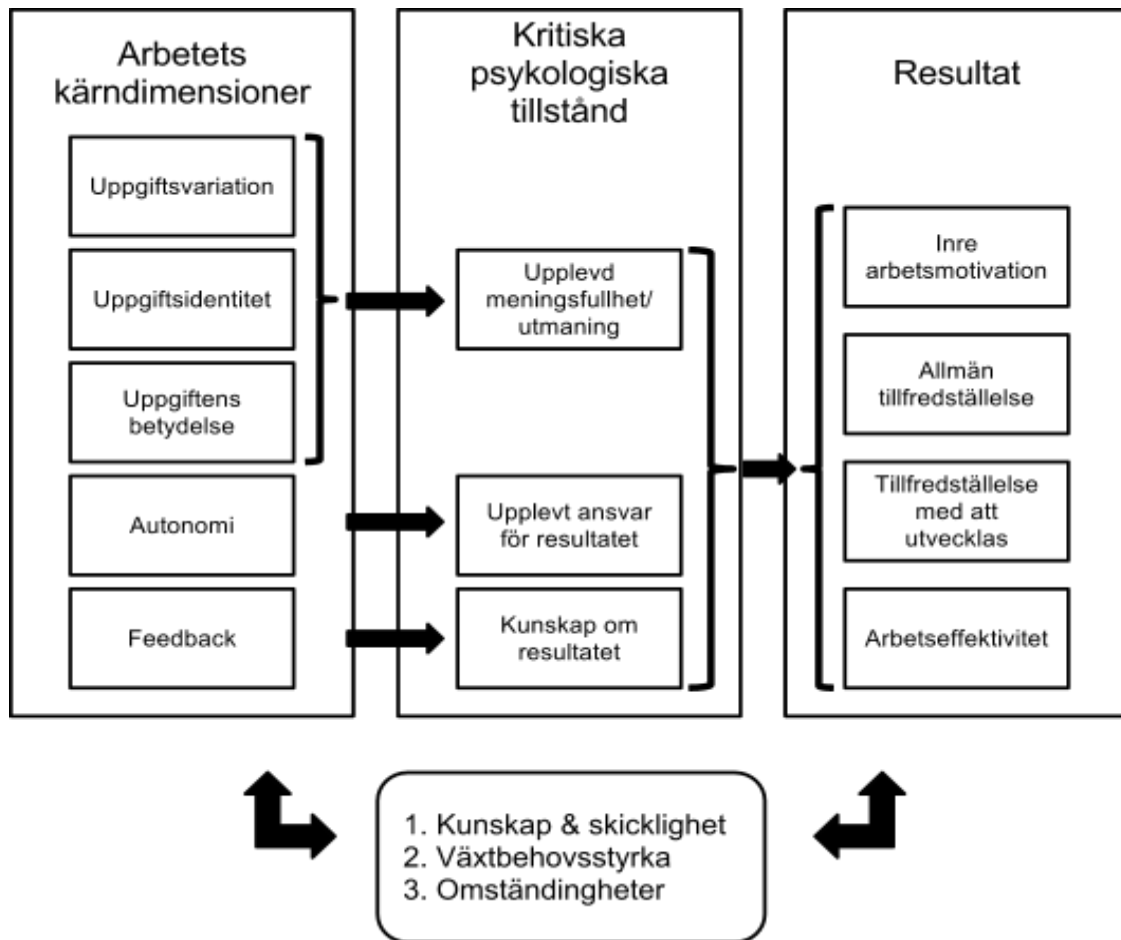


**Figur 4.** Olika incitament och dess klassificering (Friberg, 1975)(Friberg, 1976).

Belöningsystem finns på alla arbetsplatser, oavsett om det är medvetet eller omedvetet. (Svensson, 2001). De kan förekomma i många olika former; materiella eller immateriella, omedelbara eller långsiktiga samt individuella eller kollektiva. Det behöver inte alltid handla om tid eller pengar utan kan också vara beröm eller annan feedback. För en medarbetares motivation är det väl så viktigt att bli uppskattad för det arbete som presterats och se att detta är betydelsefullt. Det är viktigt att granska hur olika belöningar påverkar beteendet och sedan skapa ett belöningsystem som premierar ett sådant beteende som bidrar till de för företaget nödvändiga resultaten. Det är också viktigt att det är ett rättvist belöningsystem, annars kan det påverka arbetsklimatet negativt och ge en motsatt effekt.

### 3.5.2 Inre arbetsmotivation

Inre arbetsmotivation refererar till att arbete utförs av egen fri vilja och att det är motiverande i sig att utföra uppgiften (Lindér, 2011, (1)). Denna är därför kopplad till de inherent incitamenten som är inneboende i själva arbetet eller uppgiften. Mycket forskning har gjorts på detta område men den mest framstående än idag är den som gjordes av Hackman & Oldham på 70-talet och som de sedan reviderade på 80-talet. Nedanstående modell är den senare reviderade versionen.



**Figur 5.** Hackman och Oldhams motivationsmodell (Hackman, Oldham, 1980).

I ovanstående modell står arbetets kärndimensioner för själva arbetsutformningen. *Uppgiftsvariation* avser i vilken grad uppgiften tar individens olika färdigheter i anspråk, *uppgiftsidentitet* handlar om huruvida individen förstår den egna insatsen i sammanhanget och med *uppgiftens betydelse* menas vilken inverkan individens insats har på andra. *Feedback* avser återförd information om hur arbetet har utförts och med *autonomi* menas självbestämmande, det vill säga i vilken grad individen själv kan besluta över upplägget på arbetet.

Oldham och Hackman menar att i ju högre grad ovanstående kärndimensioner existerar i arbetet kommer de att ge upphov till tre viktiga förutsättningar som måste vara uppfyllda för att en individ ska uppleva inre arbetsmotivation och tillfredsställelse (Lindér, 2011, (1)). Dessa tre så kallade kritiska psykologiska tillstånd kan inte påverkas direkt genom själva arbetsutformningen utan kan bara uppfyllas genom att påtagliga och mätbara egenskaper hos själva arbetet framkallar dem. Då ökar den inre arbetsmotivationen samtidigt med tillfredsställelse och arbetseffektivitet.

Självklart kommer skillnader individer emellan att påverka utfallet av ovanstående samband (Lindér, 2011, (1)). Det är här de tre så kallade moderatorerna kommer in;

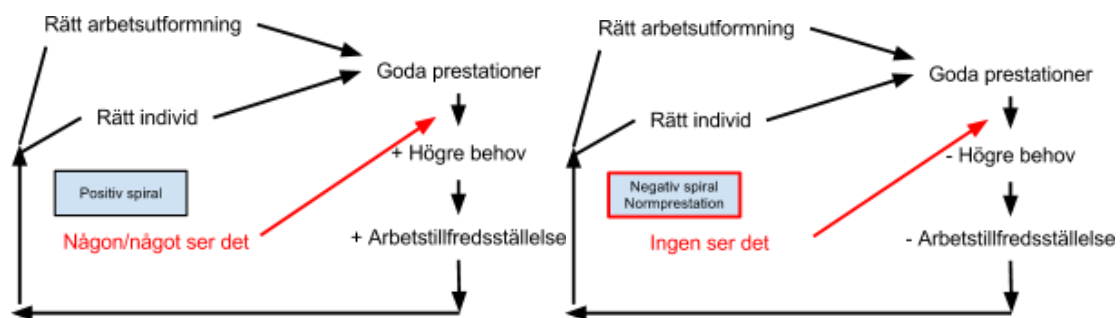


kunskap och skicklighet, växtbehovsstyrka, det vill säga individens förmåga att reagera positivt på ett berikat arbete, samt ytterligare omständigheter som exempelvis relationer till andra arbetskamrater eller belöningsystem.

Enligt Oldham och Hackman är kvaliteten på relationen mellan de människor som utför arbetet och det arbete de utför en av de faktorer som har störst inverkan på produktiviteten (Lindér, 2011, (1)). De lägger alltså mycket tyngd på de inherent incitamenten och inre arbetsmotivation. Det finns dock kritik mot deras forskning och mot ovanstående modell. Denna kritik består bland annat i att feedback mest sannolikt påverkar samtliga av de tre kritiska psykologiska tillstånden, varför den borde betonas med en avsevärt större betydelse. Dessutom kritiseras forskarna för att allt för stor vikt läggs vid inre arbetsmotivation och därmed de inherent incitamenten. Kritikerna menar att *kvalitet* och noggrannhet, det vill säga viljan att göra ett bra arbete, kan uppnås med inre arbetsmotivation men att det inte räcker till *kvantitet* och därmed inte heller till produktivitet. Vidare menar kritikerna att de övriga incitamenten kan ha väl så stor inverkan på utfallet, framför allt när det kommer till produktivitet. De faktorer som har störst inverkan på effektiviteten är teknisk styrning, yttre belöningar, ledarskap, arbetsinnehållet samt sociala normer (Linder, 2011, (2)). Således är det alltså betydligt fler faktorer än de inherent i arbetsinnehållet som bör tas i beaktning.

### 3.5.3 Feedback

Syftet med belöningsystem ligger i människans behov av att synas, uppmärksammas och känna sig betydelsefull (Svensson, 2001). Därför är feedback så viktigt. Nedanstående modell visar på sambandet mellan prestationer, feedback och arbetstillfredsställelse. Med feedback, det vill säga att någon ser och att någon form av erkännande för prestationer erhålls, kan en positiv spiral genereras (Lindér, 2011, (2)). Likaså kan avsaknad av feedback leda till en negativ spiral.



**Figur 6.** Orsak och verkan mellan prestationer, feedback och arbetstillfredsställelse (Lindér, 2011 (2)).

### 3.6 Mål och prestationsmätning

Mål och prestationsmätning är en motivationsteknik och är något som används som styrmedel på SCA. I produktionen mäter företaget på utrustningseffektivitet (OEE), maskinspill och antal stopp per skift. Hanteringsspillet mäts inte i den bemärkelsen

idag men då detta ska reflekteras till är det relevant att dra paralleller till teorin som följer.

Enligt författarna Latham och Locke (1979) är "goalsetting", det vill säga att arbeta med tydliga mål, en väl fungerande motivationsteknik. De menar att utformning av mål kan användas som en enkel, rättfram och effektiv ledningsteknik för att motivera anställda. Vidare hävdar de att målen bör vara tydliga och konkreta, ha klara tidsgränser och ska uppfattas som en utmaning av individen samtidigt som de är realistiska.

Företag existerar för att uppfylla mål (Ax, Johansson, Kullén, 2009). Dessa är oftast av finansiell karaktär som exempelvis lönsamhet men kan även vara av icke-finansiell karaktär i form av till exempel miljömässiga mål. Företagets huvudmål bryts ned till delmål i verksamhetsplaneringen och med utgångspunkt från strategin tydliggörs hur målen ska uppnås i arbetet. Prestationsmätning, som innebär att olika aspekter mäts på prestationer, utgår från dessa delmål. Därför kan syftet med prestationsmätning fastställas till strategiimplementering. Prestationsmått är det mått i vilket prestationen mäts och kan förekomma i olika former av nyckeltal beroende på vad företaget önskar mäta på. För att prestationsmätningen ska fylla sin funktion är det viktigt att beakta ett antal riktlinjer (Ax, Johansson, Kullén, 2009):

- Det är viktigt att de prestationer som mäts är möjliga att relatera till företagets strategi, det vill säga att företagets prestationsmätning fokuseras till de prestationer som hjälper företaget att närma sig uppställda mål.
- Prestationsmålen ska fastställas så att de kan knytas till de valda prestationsmått, det vill säga ett prestationsmål ska ange den nivå på prestationsmättet som företaget eftersträvar.
- Prestationsmålen ska vara motiverande varför det är viktigt att personalen informeras om syftet med prestationsmätningen och vikten av att nå de uppsatta prestationsmålen. Vidare ska målen upplevas som realistiska utav personalen.
- Innebörden av prestationsmått ska förstås av den personal som arbetar med berörda uppgifter.
- Personalen ska kunna påverka resultatet av de prestationer som de mäts på och ansvarar för. Dels ska prestationerna vara påverkbara och dels ska personen i fråga ha befogenheter och resurser för att kunna vidta åtgärder.
- Personalen ska ha kunskap om att de kan påverka resultatet av de prestationer de mäts på och ansvarar för.

- Personalen ska delges information om utfallet av prestationsmätningen. Det är viktigt med omedelbar och feedback för att behålla engagemanget och minska risken för onödiga fel.

En annan viktig aspekt att ta hänsyn till är att då arbete sker i grupp eller team ska belöning baseras på gruppens prestation i högre grad än på de enskilda individernas (Lindér, 2011, (3)). Systemet måste fokusera på *gruppens* mål och prestationer och gruppen som helhet måste belönas enligt prestation för de *gruppmål* den uppnår.

Prestationsmått kan förekomma i ett näst intill oändligt antal olika former och beror på vad företaget själva önskar styra på (Ax, Johansson, Kullvén, 2009). Vanliga områden för prestationsmätning är finans, kunder, personal, tid, produktivitet och kvalitet. Inom intern kvalitet återfinns en kvalitetskostnadskategori som benämns *interna kvalitetsbristkostnader*. Det är kostnader som är relaterade till kvalitetsbrister som uppkommer innan produkten eller tjänsten levereras till kunden. Spill och kassationer är en sådan intern kvalitetsbristkostnad.

### 3.6.1 Daglig styrning, mål- och resultatuppföljning

Förutom de ovan nämnda riktlinjerna är det förstås av stor vikt att målen och prestationerna följs upp och analyseras så att de kan utgöra grund för vidtagande av åtgärder (Olsson, 2012). Görs inte det har mätningen bara genererat en mängd siffror som läggs på hög och mätningen är då fullständigt meningslös.

En av Toyotas principer är att verksamheten ska arrangeras så att inga problem kan döljas, det vill säga att den ska visualiseras (Olsson, 2012). Här ingår bland annat daglig styrning och uppföljning av nyckeltal. Daglig styrning är en metod som syftar till att skapa en störningsfri produktion på kort- och medellång sikt samt till ständiga förbättringar. Metoden ska generera detaljerad information om nuläget i syfte att kunna följa upp, lösa problem och genomföra förbättringar. På ett liknande vis handlar uppföljning av nyckeltal om att jämföra nuläget och utfallet med målvärdet i syfte att erhålla information om var vidare ansträngningar bör göras.

Mätning och uppföljning kan ses som hjärnan i TPM - totalproduktivt underhåll där vikten av att jobba med fakta betonas starkt (Ylipää, 2011). Utan uppföljning utförs alla aktiviteter i blindo och det är ren tur om rätt saker görs. Det är viktigt att komma ihåg att det som inte mäts kan inte styras och det som inte kan styras kan inte heller förbättras.

### 3.7 Försörjningsstrategier

Under projektets gång har det visat sig att leverantören har en betydande roll för företagets hanteringsspill. Då det visat sig att SCA endast använder sig av en leverantör för materialet BS anses denna teori relevant för att visa hur situationen kan

skilja sig åt beroende på hur många och hur nära relation företaget har med sina leverantörer.

De huvudalternativ som finns vid utformning av försörjningsstrategier är *single sourcing* eller *multiple sourcing*, det vill säga att använda sig av en eller flera leverantörer per artikel (Jonsson, Mattsson, 2005).

Single sourcing betyder att ett företag väljer att använda sig av endast en leverantör per artikel när det finns flera alternativ av leverantörer på marknaden (Jonsson, Mattsson, 2005). Anledningen till detta är att hålla nere de administrativa kostnader som uppkommer vid användandet av flera leverantörer. Andra orsaker till användandet av single sourcing kan vara att det är svårt att hitta likvärdiga alternativ eller att avstånden blir för stora till andra leverantörer. Företaget kan även ha som motiv att eftersträva partnerskap och en integrerad samverkan med sina leverantörer. Då är anledningen till single sourcing att det är för resurskrävande att eftersträva partnerskap med mer än en leverantör per artikel. Det finns även risk för misstroende och konkurrens i relationerna vid användandet av flera leverantörer per artikel.

Den försörjningsstrategi som varit dominerande en lång tid är multiple sourcing, användandet av flera alternativa leverantörer samtidigt och parallellt (Jonsson, Mattsson, 2005). På detta sätt kan en viss grad av konkurrens införlivas vilket medför att leverantörerna kontrollerar varandras priser och leverantörsvillkor (Rost, 2006). Detta medför att kunden har möjlighet att kontrollera leverantörens priser och villkor genom någon av sina andra leverantörer (Jonsson, Mattsson, 2005). Detta innebär i sin tur att kunden kan förstärka sin förhandlingsposition vid fastställande av priser och leverantörsvillkor. Multiple sourcing kan dessutom användas för att kunna byta leverantör för att uttrycka sitt missnöje vid exempelvis kvalitetsbrister eller försenade leveranser. Andra fördelar med multiple sourcing är att det kan ge något högre kapacitetsflexibilitet i de fall då efterfrågan varierar. Det ger även fördelar i materialförsörjningen om det exempelvis är transportstörningar eller strejker.

Det är många som bedömer att fördelarna med multiple sourcing har minskat vad det gäller pris och risk, vilka har varit de avgörande faktorerna för att hellre välja flera leverantörer istället för att etablera partnerskap (Jonsson, Mattsson, 2005). Inköpspriset är endast en del av den totala anskaffningskostnaden, många av de andra kostnaderna kan påverkas effektivare vid single sourcing med partnerskap. Eftersom det ofta inte är så stor informationsutväxling mellan de två parterna i multiple sourcing medför detta en känsla av att de är motparter och konkurrenter istället för medspelare. Detta medför att samarbetsklimatet påverkas i negativ riktning. Vid användandet av single sourcing blir det lättare att skapa en mer långtgående integration med sina leverantörer eftersom de totalt sett är ett färre antal. De båda parternas rutiner kan anpassas med varandra vilket skapar förutsättningar för ett bättre administrativt arbete. Dock rekommenderas att dela upp inköp mellan minst två

leverantörer, där endast en nominell kvantitet ges till den sekundära leverantören (Quayle, 1995). Detta för att undvika de förmodade fallgropar som finns vid användandet av single-sourcing. Det kan vara fallgropar som leverantörsstörningar vilka leder till försenade leveranser, strejk eller något annat oförutsägbart som inträffar så att leverantören inte har möjlighet att leverera.

Sole sourcing är ett specialfall av single sourcing då företaget endast har en leverantör på grund av att det endast finns en att tillgå (Jonsson, Mattsson 2005). Anledningen kan vara att alternativa leverantörer har konkurrerats ut eller fallit bort av andra skäl. Sole sourcing är förknippat med de för- och nackdelar som single sourcing anses ha. Vid vissa tillfällen kan det vara en stor nackdel med sole sourcing, exempelvis när relationen till leverantören inte är så nära och då endast formella möten förekommer och formell information utväxlas. Det är då svårt att ställa några större krav på leverantören angående exempelvis kvalitet. Även här blir relationen spänd och parterna ser mer varandra som konkurrenter vilket medför och att förbättringar angående produkten och leveranser är svåra att begära. Eftersom det är den enda tillgängliga leverantören på marknaden finns det dock ingen möjlighet att bryta med leverantören.

Bilföretaget Toyota anses bland många av sina leverantörer vara deras bästa kund. Toyota använder sig av ett tätt samarbete med sina leverantörer och utvecklas tillsammans med dem (Liker, 2009). Toyota försöker hålla en mycket hög standard och kvalitet och förväntar sig därmed att även deras leverantörer skall hålla samma höga standard. Detta uppnås genom ett tätt informationsflöde och utväxling av kompetens, alltså att Toyotas och leverantörernas ingenjörer utvecklar komponenter och produkter tillsammans.

## 4 PROBLEMFÖRMULERING OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

I detta kapitel beskrivs problembilden lite mer ingående för att sedan landa i ett antal frågeställningar som projektet syftar till att besvara. Vidare presenteras sex stycken övergripande problemkategorier som projektet strukturerats kring.

SCA i Falkenberg har idag stora kostnader relaterade till hanteringsspill, det vill säga det finns en markant differens mellan den mängd råmaterial som köps in, eller åtminstone betalas för under en viss tid och den mängd råmaterial som ska finnas i det aktuella antalet tillverkade blöjor under samma period.

Vid inledande intervjuer med anställda på företaget erhöles en relativt klar bild om var orsaker till hanteringsspillet kunde finnas och var vidare undersökningar borde genomföras. Tidigare utförda undersökningar har visat på brister i artikelspecifikationen, det vill säga receptet på vilken typ och vilken mängd material som ska finnas i en viss artikel, i detta fall en blöja. Dessa brister består främst i att artikelspecifikationen beskriver en godtyckligt uppmätt färdig produkt och inte överensstämmer med den verkliga mängd material som åtgår för att tillverka produkten. Här har materialets sträckning en betydande inverkan. Tidigare undersökningar har också visat att en viss mängd material går förlorad vid rullbyte då det för att maskinerna inte ska stanna krävs att det finns en viss mängd material kvar på rullen. Detta är något som ett par processingenjörer på fabriken har jobbat aktivt med och därmed lyckats åstadkomma en påtaglig minskning av denna mängd. Vid inledande intervjuer har också framkommit att företaget inte arbetar med kvantitativa ankomstkontroller i godsmottagningen vilket innebär att de aldrig kontrollerar att leverantörer skickar den mängd material som företaget faktiskt betalar för.

Med ovanstående som bakgrund har det blivit aktuellt att reda ut följande:

- Vad påverkar företagets hanteringsspill?
  - Tekniska aspekter såsom maskininställningar, artikelspecifikationer, ankomstkontroller och datasystem.
  - Sociala/mänskliga aspekter såsom attityd och hantering av material under transport och i produktion samt reklamationshantering.
- Hur kan hanteringsspillet följas upp?
  - Hur följs det upp idag och hur kan detta göras bättre?

Vidare har det även blivit intressant att spekulera kring möjliga åtgärder:

- Vilka åtgärder kan och bör vidtagas för att minska hanteringsspillet eller för att öka kontrollen av det?
  - Vilka av dessa åtgärder kräver större investeringar och hur bör de i så fall prioriteras?

Efter en kort introduktion av företaget, dess processer och materialflöden samt efter inledande intervjuer med ett antal anställda erhöles en bild av inom vilka områden hanteringsspillet för rullmaterial kunde tänkas uppstå. Utifrån denna bild och ovanstående frågeställningar kunde följande övergripande problemkategorier ställas upp:

- Material kvar på rullen vid rullbyte  
Den mängd material som måste lämnas kvar på rullen för att maskinerna inte ska stanna vid ett rullbyte. Denna längd skiljer sig mellan olika material men för de två material som valts ut ska det ligga runt 20 meter och inte skilja sig mer än någon meter mellan olika rullar av samma material på samma maskin, detta bör dock verifieras.
- Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte  
Den mängd material som skärs bort av ytterlagret på rullen för att säkra att smutsigt eller skadat material inte matas in i maskinen då det dels skapar bristfälliga produkter och dels kan störa maskinens drift. Denna mängd beror på hur mycket operatören i fråga anser behöver skäras bort och kan alltså skilja från fall till fall. Den påverkas också av hur materialet har behandlats tidigare i materialflödet. Denna mängd bör uppskattas och kvantifieras som en del av hanteringsspillet.
- Hantering av reklamationer samt retur  
Hur felaktiga material som inte kan användas i produktionen reklameras och hur den informationen matas in i datasystemen. Här finns två aspekter att ta hänsyn till. De kommer härnäst benämnas "externa" och "interna" reklamationer där den förstnämnda utgör de reklamationer som beror på fel från leverantör och den andra utgör de material som på något sätt gjorts obrukbara genom hanteringen i fabriken. Undersökningar bör göras för att tillse att allt material som inte kan användas reklameras korrekt och att denna mängd förs in korrekt i systemen. Externa reklamationer bör föras in i systemet på ett sådant sätt att de inte utgör en del av hanteringsspillet. Interna reklamationer, som är en form av hanteringsspill, bör föras in på ett sådant sätt att de lätt kan urskiljas. Vad gäller retur finns en liknande problematik som med reklamationer. Här bör undersökas hur materialet returneras och hur denna information matas in i systemet på ett korrekt vis så att returen inte påverkar hanteringsspillet.

- **Leveranser och kvantitet**  
Undersökningar bör göras i huruvida företaget erhåller den mängd material som de faktiskt betalar för. Eftersom företaget inte arbetar med någon form av kvantitativa ankomstkontroller idag bör stickprov genomföras för att säkra att leveransernas kvantitet inte blir en bidragande orsak till hanteringsspillet.
- **Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång**  
Det är redan ett känt faktum att artikelspecifikationerna inte stämmer med den verkliga åtgången av material för tillverkning av flertalet produkter. Dock bör detta undersökas vidare för att verifiera detta faktum och för att kvantifiera hur stor del av hanteringsspillet detta problem kan utgöra.
- **Systemfel**  
Vid inledande intervjuer har det framkommit att det finns starka misstankar hos vissa anställda om att en del av hanteringsspillet beror på systemfel eller på översättningsfel mellan de olika systemen. Detta bör undersökas i den mån det går för att kunna verifiera eller förkasta detta påstående.



## 5 METOD OCH DATAINSAMLING

I detta kapitel redogörs för upplägget av arbetet under projektets gång samt för de metoder som använts under genomförandet för att uppnå syftet.

### 5.1 Upplägg

Vid uppstarten av detta arbete var kunskapen om företaget och dess processer begränsade varför erhållandet av systemkännedom har varit en oerhört viktig del av arbetet. Inledningsvis spenderades mycket tid på plats för att lära känna företaget, dess processer, flöden, kultur, språk och så vidare. Denna tid präglades av observationer, inledande intervjuer och mycket frågor från observatörernas sida. Parallellt med detta hölls även inledande möten med såväl handledare på företaget som handledare på skolan för att fastställa syfte och avgränsningar för arbetet.

För att uppnå syftet med detta arbete krävdes att verkligheten fångades upp, kartlades och analyserades. Det är oerhört centralt att verkligheten används som faktagrund samt att erhållna resultat är tillförlitliga. Därav har fokus legat på åtskilliga empiriska undersökningar på plats i fabriken framför teoretiska studier. Dock finns relevant teori att dra paralleller till som exempelvis standardiserat arbetssätt eller instruktionsmetodik.

### 5.2 Genomförande

Genomförandet av denna studie bygger på introduktion, observationer, intervjuer, teoretiska studier, empiriska undersökningar, analys av resultat och avslutningsvis även rekommendationer.

*Introduktion* innebar att få kännedom om företaget genom inledande möten med handledare samt rundvandring på anläggningen. De första mötena med handledarna på företaget gav en bild av situationen och de problem som företaget ansåg sig ha angående hanteringspill. Rundvandring i företaget med samtida observationer gjordes för att skaffa sig en allmän förståelse för verksamheten, materialflödet och de produkter som tillverkas. Med en grundläggande förståelse för detta blev det sedan lättare att gå vidare och med hjälp av handledning från både skola och företag kunna ta fram ett syfte och genomföra en översiktlig planering för projektet.

*Observationer och intervjuer* har av naturliga skäl varit mycket centrala för att lära känna företaget och få en bild av den aktuella situationen. Således har mycket tid och fokus lagts på detta, särskilt under den första tiden. Inledningsvis erhöles en heldags introduktion och observation vid godsmottagningen och råvarulagret samt en heldag i produktionen vid Maskin-2. Företaget tillhandahöll då personal som fungerade som handledare och som kunde svara på frågor. Här observerades materialflödet och all hantering längsmed detta. Därefter ägnades de tre kommande veckorna åt fortsatta

ostrukturerade intervjuer med företagets anställda för att erhålla ytterligare systemkännedom samt för att utreda alla möjliga orsaker till hanteringsspill. De svar som erhöles från en person ledde till en fråga till nästa och så fortgick det tills det ansågs att cirkeln var sluten och alla frågor hade fått ett svar. Ingenting lämnades åt slumpen varför det blev nödvändigt att återkomma med frågor till vissa personer flera gånger. Under hela denna period fördes anteckningar av svar, frågor, tankar och idéer som uppkom med tiden. Denna inledande tid av introduktion, observationer och intervjuer genererade en bild av situationen och föreliggande problem varefter råmaterialflödet kunde kartläggas och en problemformulering fastställas.

Intervjuer genomfördes med personer inom varje avsnitt av råmaterialflödet. Genom intervjuerna erhöles personalens syn på problemområdet och deras egna intryck om vad som skulle kunna leda till hanteringsspill. Intervjuerna genomfördes med såväl operatörer och materialinkörare som med tjänstemän och chefer, allt för att erhålla en så tillförlitlig helhetssyn inom respektive område som möjligt. Bland tjänstemännen har intervjuer genomförts med olika typer av inblandad personal som arbetar med systemstöd såsom materialplanering, produktionsplanering, beredning och ekonomi. Inför intervjuer med materialinkörare och operatörer skapades ett formulär med standardfrågor enligt vilket de sedan intervjuades, se bilaga 1 respektive bilaga 2. Här fick de möjlighet att muntligt svara på vad de använder för arbetsrutiner samt ge sin åsikt om var hanteringsspill kan uppstå inom deras arbetsområde. Förhoppningen var att få fler och mer utförliga svar än vid skriftliga enkäter. Dessa enkätfrågor ställdes till samtliga skift på Maskin-2 och till fyra av de fem skiften med materialinkörare.

*Teoretiska studier* genomfördes parallellt med projektet för att finna information om tidigare studier inom de berörda områdena. Relevanta teorier inom respektive område har utgjort underlag för såväl metod som för analys av resultat och diskussionen kring dessa. Denna information erhöles från Chalmers bibliotek med hjälp av deras sökmotorer, andra webbkällor, tidigare använd kurslitteratur samt från handledare.

Ytterligare underlag inhämtades genom att studera intern information från företaget som ansågs relevant för hanteringsspillet, råmaterialflödet eller systemstödet. Denna information bestod av artikelspecifikationer, utdrag från material- och lagerhanteringssystem, resultat och statistik för maskinspill och hanteringsspill för olika perioder samt annan information från tidigare ansträngningar inom området hanteringsspill. Informationen analyserades sedan och användes som ett komplement till teori och empiriska undersökningar.

*Empiriska undersökningar* innebar att genom andra metoder besvara frågeställningarna. För att kunna kartlägga de olika ingående delarna av hanteringsspillet och vad dessa beror på lades mycket tid på denna typ av informationsinsamling där verkligheten fångades upp. De mest framträdande av dessa var i form av två undersökningar, vilka vidare kommer benämnas *bingeundersökning* respektive *laserundersökning*. Dessa redovisas under resultatdelen. Under projektets

gång togs även en lathund fram för att underlätta kvantifiering av mängden material kvar på en rulle. Även denna redovisas i resultatdelen.

När all information av fakta och från studier hade samlats in gjordes *analys av resultatet*. Med hjälp av denna kunde orsaker för hanteringsspillet kartläggas och vidare kunde olika förslag och åtgärder diskuteras. Efter denna *diskussion* kunde en *slutsats* fastställas och *rekommendationer* tas fram för hur företaget lättare ska kunna följa upp hanteringsspillet och eventuellt reducera det.

### 5.3 Validitet

Något som kan påverka validiteten för denna studie är om personalens beteende påverkas av vetskapen om detta projekt och av observatörernas närvaro i fabriken. Detta påstående är något som bekräftats av intervjuer med såväl tjänstemän som materialinkörare och operatörer, vilka menar att medvetenheten om hanteringsspillet har ökat och att bland annat förekommandet av sönderskuret material har minskat.

Vidare kan laserutrustningens pålitlighet diskuteras. Dock lästes instruktionerna noga varpå lasern installerades enligt dessa med mycket hög noggrannhet för såväl avstånd som vinkel till materialet. Eventuella störningar som exempelvis bruten laserstråle kan också ha påverkat utfallet. Dock övervakades utrustningen större delen av den period vars mätningar utgör resultatet.

Andra påverkande komplikationer kan finnas kring materialets egenskaper då dessa visat sig relativt komplexa. Dock ligger dessa utanför observatörernas kunskap och är mycket svårkontrollerade. Vad som ändå talar för en hög validitet är konsekvensen i de erhållna resultaten i och mellan de undersökningar som utförts.

Avgränsningarna i denna studie påverkar generaliserbarheten då undersökningar begränsats till en maskin och två rullmaterial. Dock anses validiteten relativt hög eftersom flertalet babymaskiner i fabriken arbetar på liknande vis och då de två utvalda materialen är fullängdsmaterial som återfinns i samtliga produkter.

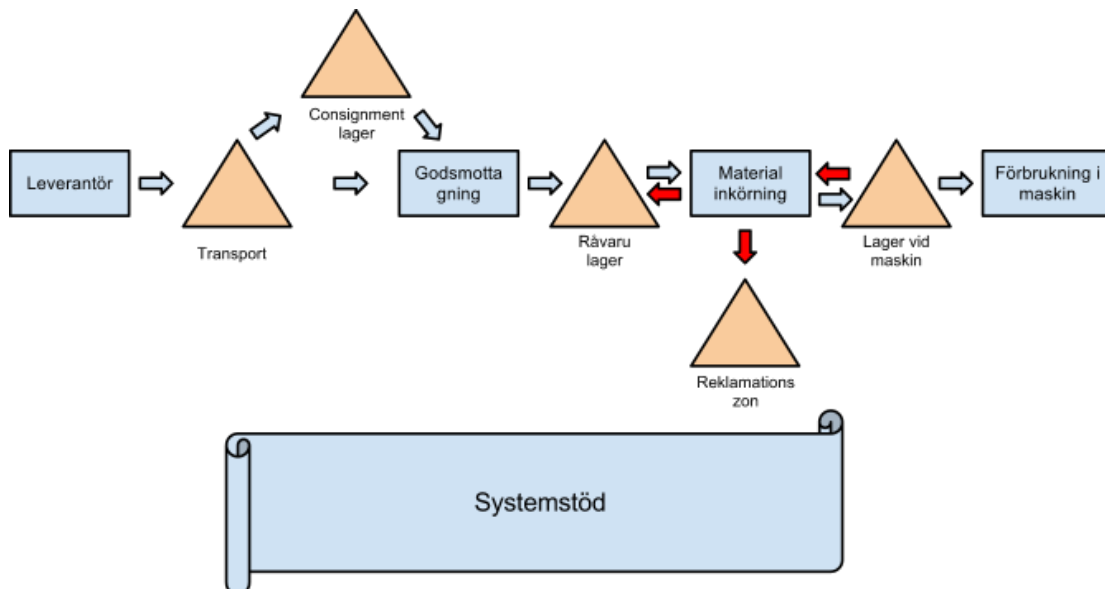
## 6 RESULTAT OCH ANALYS

I detta kapitel presenteras och analyseras resultaten som erhållits under arbetets gång. Detta kapitel innehåller såväl intern data som mottagits från företaget som data från intervjuer och egna undersökningar. Detta för att kunna dra paralleller och analysera erhållna resultat i förhållande till intern data.

Resultaten från introduktion, observationer samt de sporadiska, inledande intervjuerna består av anteckningar av svar, frågor, tankar och idéer som uppkom med tiden. Det är därför varken rimligt eller nödvändigt att sammanställa dessa. Dock bidrog dessa resultat till en kartläggning av materialflödet som presenteras nedan, en bild av var hanteringsspill kunde uppstå samt underlag för vidare empiriska studier som också presenteras nedan. Namnen på de personer som medverkade under introduktionen samt i de sporadiska intervjuerna återfinns i referenslistan.

### 6.1 Kartläggning av materialflöde

Efter introduktion och inledande observationer kunde råmaterialalets flöde kartläggas enligt nedan:



*Figur 7. Råmaterialflödet.*

Leverantörerna för de två materialen som följs är positionerade i Sverige respektive Tyskland. Råmaterialaet som SCA beställer av leverantören spolas av från en stor moderrulle till flera mindre rullar vars storlek är bättre anpassad för SCAs maskiner och för lastutrymmet i transport med lastbil. Avspolningen från moderrullen till de mindre rullarna görs med en specifik sträckning på materialet som leverantören kallar branschstandard.

Rullarna transporteras sedan som enhetslast på pall med lastbil. Materialet från den svenska leverantören transporteras direkt till fabriken godsmottagning medan den tyska leverantören transporterar sitt material till ett *consignment lager* i Falkenberg. Detta är ett lager där leverantören förvarar sitt gods i nära anslutning till kunden och där godset är i leverantörens ägo till dess att kunden plockar ut det. SCA brukar hämta in material från consignmentlagret ungefär 24 timmar innan materialet skall börja användas i produktionen.

Allt material som kommer in i fabriken går igenom godsmottagningen där det avlastas från lastbilarna med truck. Där registreras också materialet att det nu finns inne i fabriken. Det görs även en kontroll av materialet för att försäkra att inga synliga skador har uppkommit, någon noggrannare kontroll görs ej. Därefter förflyttas materialet till en förutbestämd zon inne i fabriken lager. Detta utförs av godsmottagningens personal med hjälp av truck.

När en maskin är i behov av ett material gör operatören på maskinen en beställning i *materialhanteringssystemet*. När en beställning är gjord får materialinkörarna på fabriken ett meddelande på datorn som är placerad på deras truck. Meddelandet beskriver vilket material, vilken kvantitet, vilken maskin och vilken zon på lagret detta material lagerhålls. Materialinköraren transporterar materialet till den maskin som utfört beställningen. Väl framme vid maskinen måste materialinköraren dela enhetslasten i två delar eftersom stapeln med rullar motsvarar den mängd material som ryms i *två* vagnar. Detta görs genom att ett snitt, med hjälp av kniv, skärs runt emballageplasten som håller ihop stapeln. När stapeln är delad läggs de två delarna på var sin *vagga*, en halvcirkelformad pall speciellt avsedd för rullmaterial. Därefter skickas denna upp med hiss till maskinens andra våning där materialet förvaras.

När rullen med material skall användas i maskinen förbereder operatören materialet genom att skära bort ett antal varv av ytterlagret på rullen. Detta för att operatören vill försäkra sig att inga skador eller smuts förekommer som kan leda till att maskinen får problem och stannar.

Om rullen är skadad och operatören anser att den inte går att använda görs en reklamation. Operatören skriver då en reklamlapp med orsak till reklamation som fästes på rullen. Rullen skickas ner med hissen till markplan där sedan materialinköraren tar hand om den. Materialinköraren gör en uppskattning på hur mycket material som finns kvar på den reklamerade rullen för att sedan mata in detta i datorn på trucken. I datorn väljs även en förflyttning på materialet till reklamationzonen, *zon 90*. Därefter körs det reklamerade materialet till denna zon där ansvarig person för reklamationer tar över arbetet med reklamationen.

Vid reklamationzonen görs en bedömning om skadan har skett på grund av leverantören eller internt inne i fabriken. Med denna bedömning som grund görs en reklamation i systemet. Om det bedöms att skadan har skett internt inne i fabriken

kodas detta på ett sätt så att materialet inte längre ligger i systemet. Därefter kasseras materialet. Är reklamationen en leverantörsfråga kodas den på det sätt att materialet läggs *on hold*, det vill säga att materialet fryses i systemet i väntan på respons från leverantör. Därefter skickas materialet tillbaka till leverantör för deras bedömning. När beslut sedan tagits får fabriken antingen kredit för det reklamerade materialet eller så har leverantören gjort en bedömning att skadan inte är deras fel och ingen kredit ges. Efter detta beslut tar reklamationsansvarige bort det frysta materialet ur systemet. En alternativ händelse kan vara att den reklamationsansvarige redan då materialet körs ut till reklamationsavdelningen bedömer materialet som icke skadat. Då skickas det tillbaka till maskinen eller lagret.

När en artikel på maskin har körts färdigt och byte av artikel skall göras kan det innebära att vissa material måste bytas ut. Ett av dessa material är vanligtvis *BS*, varför en retur måste göras på materialet från den föregående artikeln. Vid retur skriver operatören en returlapp som visar vilket materialnummer returmaterialet har och fäster sedan den på rullarna. Därefter skickas returen ner i hissen där materialinköraren tar över ansvaret. Då görs en uppskattning av kvantiteten som sedan registreras i datorn på trucken. Returen förflyttas sedan till materialets lagerzon eller till en annan maskin om den är i behov av det specifika materialet. Det sistnämnda sker dock ganska sällan eftersom maskinerna oftast inte använder samma material då de producerar olika produktstorlekar.

## 6.2 Intervjuer med operatörer och materialinkörare

Svaren på de frågor som enligt standardformulär ställdes till operatörer och truckförare har sammanställts i tabell 1 och 2. Här har urval gjorts av de frågor och svar som anses mest relevanta för projektet. Dock återfinns de kompletta standardformulären bifogade i rapporten, se bilaga 1 och 2. Varefter sammanställningen presenteras analyseras och kommenteras innehållet för att senare kunna dra vissa slutsatser.

Tabell 1. Sammanställning av svaren från operatörerna.

Inter- vju- skift	Hur mycket ytterlager skär du bort från rullen innan den laddas på maskin?	Vad finns det för orsaker att du skär bort mer än du brukar?	Slänger du alltid det bortskurna materialet i bingen?	Anser du att mängden kvar på rullen varierar även efter införandet av det nya PLC- systemet?	Skarvar du någon gång tidigare och i så fall varför?	Reklamerar alltid rullmaterial som inte kan användas?
Blått	3-4 varv. 2 varv, sedan kolla om någon skada. Om sådant är fallet ta bort mera.	Smal NV – skrynkliga ytterlager eller smutsigt. BS – osynkroniserat, skuret av materialinköraren vid delning av rullpall eller smutsigt.	Ja, i hylsorna i bingen. Ja, om det inte är praktiskt omöjligt då det är för mycket material, t.ex. vid synkfel.	Nej. Den är konstant men finns mer att jobba på där. Nu 30 meter kvar på rullen, innan 15 meter.	Ja om rullen wobblar, för att få ordning på maskinen. Ja i samband med omläggning, synkfel eller om materialet veckat sig.	Ja, nästan. Ja, det missas ibland om det är lite material kvar fastän det är sagt att det skall reklamerar. Om man blir frustrerad händer det ibland att man slänger rullen.
Grönt	1 varv, om materialet är tilltryckt i kanten måste skära extra. 1-2 varv. 5 varv.	Skuret, smutsigt eller veckat sig. Hårt emballerat stör processen för att det veckar synkmarkerna. skära extra.	I bingen i hylsan. Småkladder i soporna.	Ibland bara hylsan kvar, annars brukar det fungera. Kan variera p.g.a. olika fjocklek på hylsan. Händer att hylsan går tom.	Ja om de begär det från nedervåningen, t.ex. för att hitta synkmarken. Ja om det är fel på synkmarkeringen eller dåligt material. Kan vara tryckfel på BS.	Ja för det mesta. Måste ha en reklamationslapp på rullen för att materialinköraren ska köra iväg den. Om det är halva rullen eller mer kvar på rullen reklamerar den alltid. Om det är lite kvar på rullen känns det inte lönt att reklamera och det slängs istället.
Svart	1 varv om ej skadat. 1-3 varv, lite mera på NV.	Skurit i rullen eller veckat i kanterna. Smutsigt.	Nej, alltid i soporna. Nej, oftast i säckarna. I hylsorna. Ibland närmare till sopsäcken.	Brukar vara konstant. Bara vid stopp för rullbyte.	Om material dåligt, larmar. Första steg vid problem, prova annan rulle.	Om det är mycket kvar på rullen och det är ett problem så reklamerar den alltid.
Rött	Normalt 3-4 varv. Minst 3 varv. 5-10 varv. Minst 2 varv.	Klämt eller synkmarkesfel. Skador och veck.	Ihop med tomhylsorna, om det är väldigt mycket så slängs det i brännbart.	Mycket mindre, ganska stabilt. Nej, stabilt.	Ja p.g.a. synkfel eller om material börjar vecka sig och man får larm om spill.	Ja, om det är mer material kvar än vid en vanlig skarv. Ska vara ett tydligt/synligt fel.
Vitt	1-2 varv.	Skuret med kniv eller hål i materialet. Skador när man använder sax, skärremsa hade varit bra.	Om det är mycket ytterlager, så i sopsäck. Nej bara hylsor, om mycket hamnar det i papperskorgen.	Rätt så konstant. Ganska lika om ingen pillär på den.	Ja om maskin stannar innan ett rullbyte (ca 2 cm kvar på rullen). Ja absolut, om problem med synkning. Testar om maskinen fungerar bättre med ny rulle.	Beror på hur mycket det är kvar på rullen. Om det inte är jätte lite kvar, då hamnar det i bingen.

Tabell 2. Sammanställning av svaren från materialinkörarna.

Intervjuskift	Hur ofta reklameras skadat råmaterial?	Hur uppskattas mängden och hur noggrant?	Skulle en lathund uppskattas och användas?	Vilka misstag kan hända när material skall returneras från maskin till lager?	Hur och hur ofta förstörs råmaterial internt?
Orange	Det reklameras alltid. Nu för tiden reklameras allt, det var värre förr. Allt reklameras med det är operatörerna som tar beslut till reklamation.	Uppskattar med ögonmått. Det kan skilja eftersom det inte finns någon lathund, ingen tumstock. Reklamationsansvarig sköter materialet, händer att hon ändrar kvantitet. Tänker att uppskattningen inte är så viktig eftersom reklamationsansvarig kontrollerar kvantiteten.	Ja det skulle uppskattas, framförallt bra till nyanställda och sommarjobbare.	Kan hända att man kör sönder material, blir känsligare.	Vissa skift är slarvigare än andra, t.ex. skriver med tuschpenna direkt på rullen. Det sker mindre än en gång på dygn.
Gult	Skadat material är 80 % orsakat av leverantör, vi reklamerar allt.	Läser av hur mycket det står på etiketten för full rulle för att sedan uppskatta hur mycket det kan vara kvar på rullen. Det finns en lathund i datorn på trucken men den är dock uppdaterad. Uppskattar genom ögonmått och erfarenhet.	Om det skulle användas måste den uppdateras ofta. Det hade gått fortare att göra bedömningen av mängd.	Gäller att man fyller i returappen rätt, rätt materialnummer och rätt maskin. Annars blir det galet. Returer innebär mer hantering, man klämmer rullarna när materialet är utan emballageplast.	Tappar eller klämmer sönder material.
Oliv	Allt reklameras.	Uppskattar	Jag har begärt detta vid tidigare tillfälle.	Kanske en gång per dygn. Det är lätt hänt när man är nyanställd. Mer när det är sommararbetare.	
Cerise	3-4 gånger per dygn, mestadels interna reklamationer. En orsak till mycket reklamationer är felinställda maskiner och operatörer väljer då att reklamera för att markera att något är fel. 70 % externt, 30 % internt, några gånger i veckan.	Ögonmått	Ja absolut, jag har ifrågasatt detta länge, börja med BS. En sådan bör vara utmärkt i procent så man får en känsla som sedan kan användas vid uppskattning av mängd på de andra materialen	En retur på 100 meter kan slängas ibland. Ibland behövs materialet hanteras för hand och det är stor risk att det blir smutsigt. Fel uppskattning och risk att materialet placeras i fel zon. Lättare att tappa en rulle som är oplastad.	Ca en gång om dagen, ofta skräskador som inträffar vid delning av enhetslasten. Det är lättare att klämma sönder mjukt material.



### 6.2.1 Analys av svaren från operatörerna

Hur många varv ytterlager som avlägsnas på en rulle innan den tas i bruk i maskinen varierar från 1-10 varv. Detta visar att någon standard eller dokumenterad information för hur mycket som skall tas bort ej finns. Operatörerna menar att de arbetar på det vis de blev upplärda då de var nyanställda. Således tar nyanställda ofta efter de metoder som deras skift utför arbetet på. Intervjuenkäten visar även att det till största del skiljer sig mellan skiften, det vill säga att de olika skiften arbetar med varierande arbetsmetoder. Dock har operatörerna påpekat att det även kan variera mycket från person till person, vissa är mera noggranna än andra.

Orsaken till att de yttre lagren skärs bort är för att avlägsna den materialyta som på något vis har blivit smutsig eller skadad. Det visar sig dock att operatörerna skär bort ytterlager trots att materialet är både helt och rent. Förklaringen till detta är att alla "alltid" har gjort på detta sätt och att det har blivit en slentrian i arbetsprocessen. När ett material är skadat kan anledningen vara att det är veckat, skrynkligt, sönderklämt eller skuret. Den skada som vanligtvis orsakar att operatörerna måste avlägsna stora mängder material från en rulle är skärskadorna. Dessa uppstår när materialinkörarna måste dela på enhetslasten. Rullarna ligger tätt packade och det är då lätt att av misstag skära i rullarna istället för emellan dem.

Vid frågan om operatörerna någon gång skarvade rullen manuellt innan den är helt färdig använd svarade de att detta sker relativt ofta. Anledningen kan då vara att materialet på rullen är dåligt och skapar problem inne i maskinen som exempelvis när ett material veckar sig. En annan anledning kan vara att en rulle är sönderklämd så att den inte har kvar sin runda form men ändå i såpass bra skick att den kan laddas på maskinen. Om rullen inte är helt rund kommer den dock att wobble och medföra en ojämn ström av material in i maskinen vilket skapar problem i processen. Den för tillfället största anledningen till att operatörerna skarvar en rulle tidigare är då BS-materialet skapar problem med synkroniseringen i maskinen. Ett synkroniseringsfel kan vara antingen att synkmärkena är för otydliga så att maskinen inte tydligt ser var märkena är eller att avstånden mellan synkmärkena är för långa eller för korta.

Det var varierande svar på frågan angående var materialet slängs efter att det skurits bort från de yttre lagren på rullen. För de material som projektet är avgränsat till finns det lådor, även kallade bingar, uppe vid maskinen i vilka operatörerna ska placera rullarna efter dem är skarvade och färdig använda. Det vanligaste svaret på frågan var att operatören lägger ytterlagren inuti hylsan och sedan placerar hylsan i lådan där den ska placeras. En del av operatörerna svarade dock att det placerade det bortskurna materialet i sopsäckar eller i brännbartcontainern. När det av någon anledning blir stora mängder material som skärs bort, som exempelvis vid synkroniseringsfel eller då materialet är sönderskuret, var det många av operatörerna som sa att det inte får plats i hylsan och att de då väljer att slänga materialet i sopsäck eller i brännbart containern.

När det är så mycket problem med materialet att operatören bedömer att det inte går att använda i maskinen skall en reklamation göras. Operatörerna tycker inte att det är alltför mycket merarbete att utföra en reklamation, dock svarade en del att de troligtvis hade gjort det något oftare om reklimationsprocessen var ännu lättare. Svaren pekar även på att operatörerna oftast gör en reklamation på materialet. Dock slängs det istället i vissa fall om operatören bedömer att det är relativt lite kvar på rullen. Hur mycket som anses som lite kvar på rullen är en uppskattning som operatören gör och det finns ingen standard eller instruktion för hur lite det ska finnas kvar för att det ska vara acceptabelt att slänga materialet.

### **6.2.2 Analys av svaren från materialinkörarna**

Enligt vad materialinkörarna har svarat kommer en reklamation alltid fram till reklimationsavdelningen när den väl har blivit deras ansvar. Materialinkörarnas uppgift är att ta hand om de material som skickas ner från övervåningen på en maskin om - och endast om det sitter en reklamlapp på materialet. Om ingen lapp finns på materialet tar materialinköraren inte emot reklamationen. På reklamlappen skall materialnummer samt orsak till reklamation finnas. Materialinkörarens uppgift är därefter att kvantifiera mängden kvar på rullen. Detta görs endast genom en egen uppskattning vilken är väldigt svår varför feluppskattningar ofta görs. Det finns inga dokumenterade instruktioner eller hjälpmedel för denna uppskattning. Nyanställda gör som de blir upplärda av de andra materialinkörarna. På frågan om en lathund, som med hjälp av diametern kunde beräkna längden kvar på rullen, skulle underlätta uppskattningen och användas gavs mestadels positiva svar. Dock påvisades att denna då måste vara enkel att använda och förstå. Vid spekulationer kring hur denna lathund skulle utformas diskuterades någon form av måttband med utsatta längder. Då gavs förslag på att den kunde vara utformad i någon form av procentsats för att vara mer universell.

Vid retur är materialet känsligare på grund av att det då inte finns någon emballageplast runt materialet som skyddar mot smuts och skador. Det som då kan ske är att materialet kläms sönder lättare vid användning av klämtruck eftersom ingen emballageplast skyddar materialet. Vid en transport av en retur har materialet även en tendens att bli ostabilare och det händer att det välter och därav skadas.

Många av de intervjuade materialinkörarna bedömde att den större delen av reklamationerna sker på grund av leverantörsfel. Dessa kommer dessutom ofta i omgångar då exempelvis en hel batch är defekt. Även hanteringen av material skiljer sig mellan skiften. Materialinkörarnas bedömning är att detta är en mer avgörande faktor för hanteringen än vad tiden på dygnet är. De menar att det inte påverkar hur de utför sina arbetsuppgifter om det är dag eller natt.

Den största orsaken till interna reklamationer ansåg materialinkörarna själva vara det arbetsmomentet då de separerar renhetslasten med kniv. De medger att det då är lätt

hänt att av misstag skära i materialet. Förslag som de intervjuade materialinkörare gav var att istället börja med tvådelad emballageplast, vilket medför att momentet med delningen inte behöver genomföras.

### **6.3 Vidare empiriska undersökningar - två undersökningar**

Ett par veckor in i projektet erhöles en bild av problemet och en föreställning om var hanteringsspill kunde utgöras. Dock behövde detta verifieras och de olika problemområdena undersökas för att fånga upp verkligheten så att framtida beslut kan baseras på fakta. I laserundersökningen var ambitionen att alla de olika ingående delarna i hanteringsspillet skulle kartläggas. Dock fanns en oro för att observatörernas höga närvaro vid maskinen under laserundersökningen skulle orsaka ett annorlunda beteende hos operatörerna och därmed oönskade effekter på resultatet genom en lägre spillprocent från ytterlagren. Därför gjordes redan i bingundersökningen undersökningar som kontrollerade denna aspekt utan observatörernas närvaro.

#### **6.3.1 Bingeundersökning**

Bingundersökningen syftade till att kvantifiera den mängd och andel material som spills dels då rullmaterialet ska förberedas för användning i maskinen och dels vid rullbytet då en viss mängd blir kvar på den skarvade rullen. Undersökningen genomfördes utan observatörernas närvaro vid maskinen för att få så sanningsenliga resultat som möjligt.

##### **6.3.1.1 Genomförande**

Undersökningen genomfördes under exakt fem dygn och materialen som följdes var BS och Smal-NV. Eftersom undersökning krävde mycket hjälp från både materialinkörare och operatörer gavs omfattande information till dessa både muntligt och skriftligt. Teamledarmöte för de berörda avdelningarna besöktes där teamledarna gavs information om såväl syftet som hur det skulle gå till. Här var det viktigt att poängtera att undersökningen inte gick ut på att peka ut eller sätta dit någon, varken person, skift eller maskinteam. Detta för att undvika att materialinkörarna och operatörerna skulle bete sig annorlunda under tiden undersökningen pågick som att exempelvis medvetet hantera materialet mer varsamt än vanligt. Under dessa fem dagar samlades allt spill på ett och samma ställe, i *bingar*, så att det sedan kunde kvantifieras. Detta gäller både ytterlager, skarvade rullar med material och annat löst spill som hade skurits bort på grund av skada eller smuts. Det sistnämnda samlades i en särskild säck uppmärkt med en lapp som innehöll information om orsak, datum och tid. Vid undersökningens slut vägdes allt löst spill för sig, ytterlager för sig och spill som uppstått på grund av specifik orsak för sig. Vågen som användes lånades från kvalitetsavdelningen. Den har en kapacitet på 2200 gram och en noggrannhet på 0,01 gram. De skarvade rullarna märktes upp med nummer och vägdes med kvarstående material. Därefter valdes ett antal hylsor slumpmässigt ut där materialet

rullades av från hylsan och mättes, varefter även den tomma hylsan vägdes. Genom de utvalda rullarna kunde ett snitt tas fram för hylsvikten för en tom hylsa samt en genomsnittlig siffra för ytvikten i längdmeter per gram. Resultatet sammanställdes sedan i ett exceldokument. Som komplement till dessa gjordes utdrag ur företagets materialhanteringssystem för att se samtida materialåtgång och eventuella lagerjusteringar, så kallade *stock adjustments*. Dessutom kontaktades reklamationsansvarig på företaget för att erhålla information om eventuella reklamationer under tiden som undersökningen pågick.

### 6.3.1.2 Resultat

Resultaten från mätningen består av ett relativt omfattande exceldokument som återfinns i bilaga 3-5. Nedan presenteras dock ett urval av de siffror som anses relevanta för syftet med undersökningen. Under de fem dagar som undersökningen pågick samlades material i totalt fem bingar i vilka det förekom tre typer av material, Smal-NV och två olika BS-material. Maximumvärdet presenterar den bing som var högst spillprocent i, minimumvärdet den med minst och medelvärdet ett snitt av samtliga bingar.

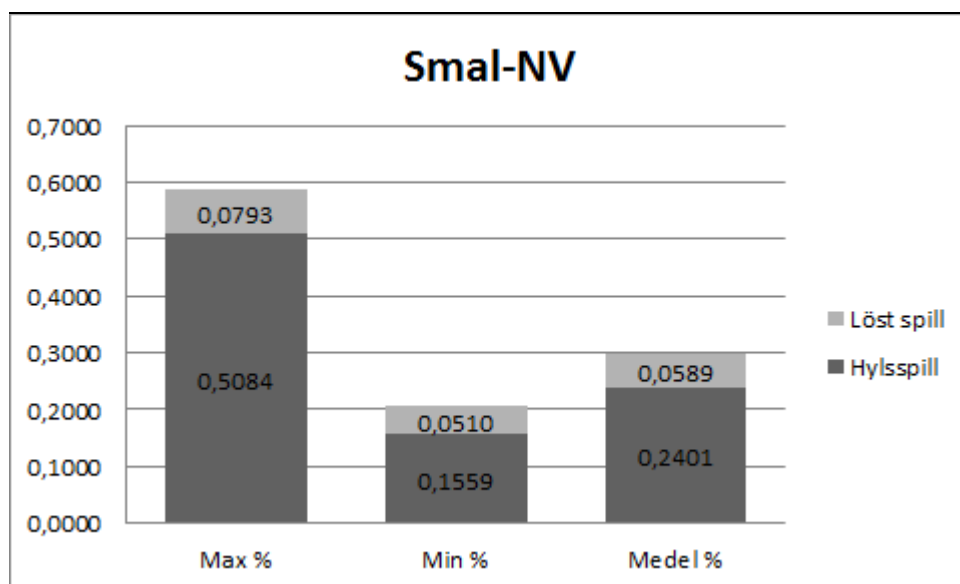


Diagram 1. Spillprocent av materialet Smal-NV.

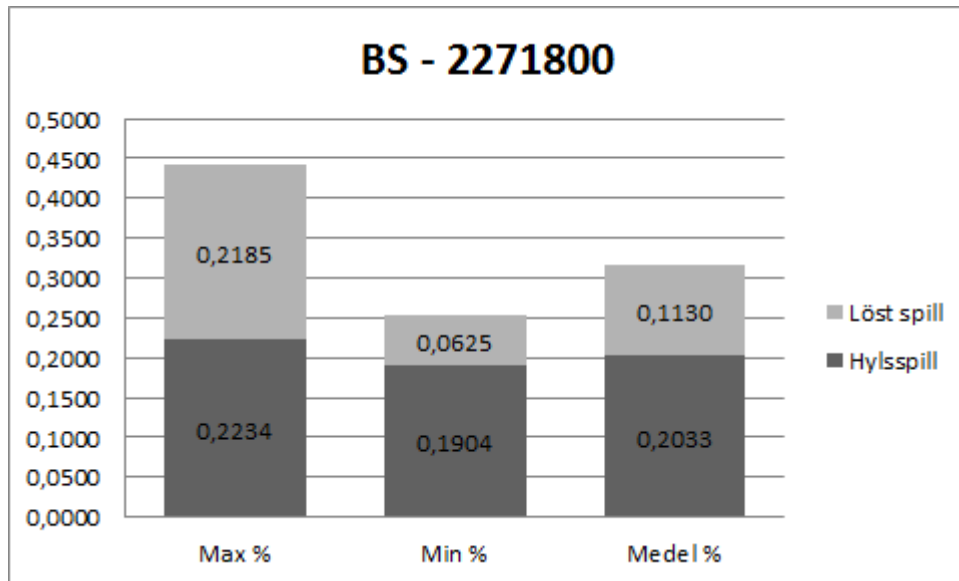


Diagram 2. Spillprocent av materialet BS-2271800.

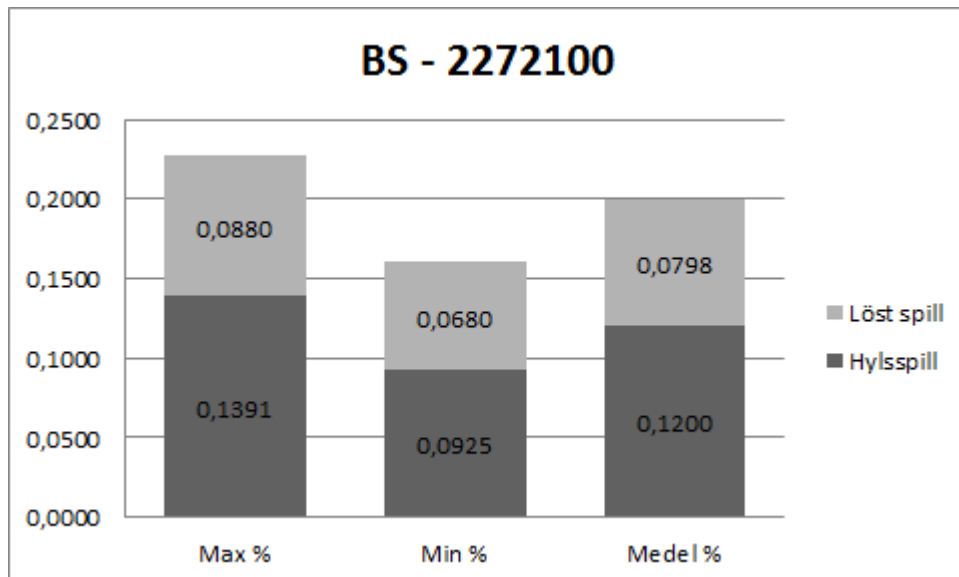
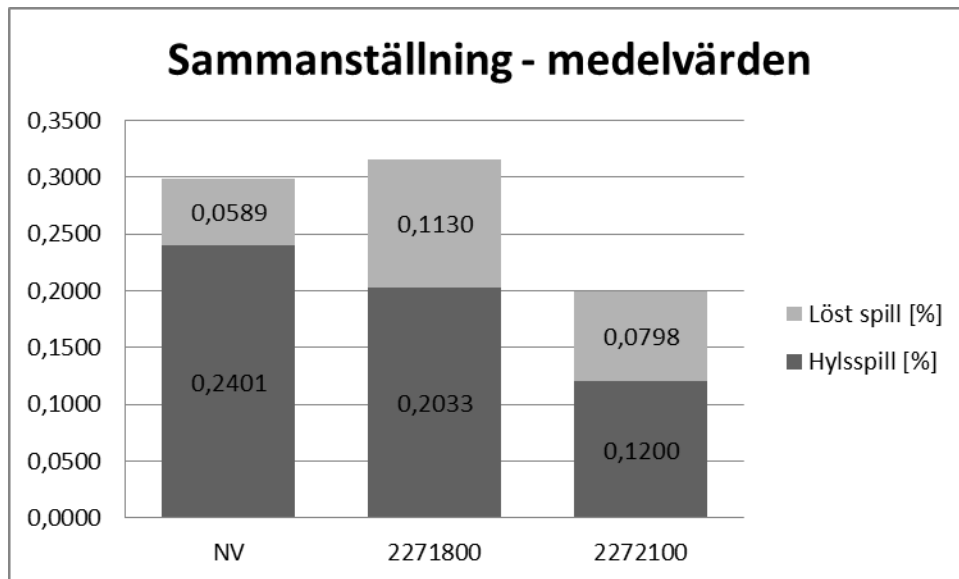


Diagram 3. Spillprocent av materialet BS-2272100.



**Diagram 4.** Medelvärden av materialens spillprocent.

**Tabell 3.** Företagets beräknade värden för det i dagsläget “acceptabla” hanteringsspillet (SCA, 2012, (3)).

Backsheet	Åtgång enl. spec [mm]	Kalkylerad åtgång [mm]	Diff. artikelspec	Hanteringsspill från ytterlager och hylsa	Totalt hanteringsspill
Maxi	480	487	1,46 %		1,46 %
<b>Smal-NV</b>					
Maxi	480	487	1,46 %	0,21 %	1,67 %

### 6.3.1.3 Analys

I diagrammen 1-4 har resultaten från bingeundersökningen sammanställts. Diagram 1-3 visar procentuella maximum-, minimum- och medelvärden för spillet från de undersökta bingarna för de olika materialen. Dessa värden visar hylsspill, löst spill samt summeringen av dessa. Tabell 3 visar värdena som företaget satt upp för vilken nivå på hanteringsspillet som i dagsläget är ofrånkomlig och därför “acceptabel”. För både Smal-NV och BS finns en differens mellan artikelspecifikationen och den verkliga åtgången per produkt. Enligt artikelspecifikationen går det åt 480 mm av dessa material för att tillverka en Maxi-blöja. Företaget har kalkylerat den motsvarande verkliga åtgången per produkt till 487 mm vilket är målvärdet från BS-leverantören på längden mellan två synmärken. Därav kommer siffran på spill orsakat av differens i artikelspecifikationen på 1,46 % (7mm/480mm). Dock är toleranserna här +/- 4 mm, vilket gör att längden mellan synmärkena kan variera mellan 483 och 491 mm. Påvisas här bör också att maskinen måste sträcka materialet för att kunna använda det och att materialet i sträckt tillstånd klipps till enskilda produkter var 490:e mm. Detta innebär att material som har mer än 490 mm mellan synmärkena är obrukbart i produktionen. Fler aspekter kring komplexiteten med synmärkena framförs under sammanfattande analys. Kolumnen hanteringsspill från ytterlager och hylsa har beräknats genom att företaget antagit att en operatör i snitt tar av tre varv ytterlager för att förbereda rullen samt att inställningarna på rullstället ska

medföra att 20 meter lämnas kvar på varje skarvad rulle. På en rulle med Smal-NV skulle detta innebära 11+20 meter spill av en full rullens längd på 15000 meter, vilket medför en procentsats på 0,21 %. För BS finns tyvärr inte dessa värden eftersom en full rullens längd kan variera, enligt genomförda observationer mellan allt från 9300 till 12200 meter. Med ett medelvärde skulle dock motsvarande siffror uppgå till 11+20 meter spill på en rulle som i snitt har längden 10 750 meter. Detta medför en motsvarande procentsats på 0,29 % för BS.

Undersökningarna på NV visar att det enbart är minimumvärdet på 0,207 % som förhåller sig mycket nära den procentsats som företaget har satt upp på 0,21 %. Medelvärdet på 0,299 % övergår den acceptabla nivån och maximumvärdet på 0,5877 % är mer än dubbelt så högt. Anledningen till att denna siffra blev så hög är att ett rullställ gick sönder under tiden undersökningen fortgick. Detta resulterade i att fyra stycken NV-rullar från en av bingarna hade skarvats redan då det var cirka 250 meter kvar på rullen. Av den anledningen är siffran kanske inte så representativ men inte heller bör den ignoreras. Då oförutsedda händelser ständigt sker är den trots allt en del av verkligheten och bör tas i beaktning.

Två olika materialnummer av BS återfanns i bingarna från undersökningen och de uppvisade varierande resultat. Minst hanteringsspill av de två materialen genererades av materialet 2272100 då till och med maximumvärdet på 0,227 % höll sig under den av författarna framräknade gränsen för accepterat hanteringsspill. Anledningen till detta och något som bör uppmärksammas är att det på dessa rullar i genomsnitt var 13,3 meter kvar medan rullställen enligt uppgifter från företaget var inställda på att lämna kvar 20 meter.

Material 2271800 uppvisade något sämre resultat med ett minimumvärde på 0,253 %, medelvärde på 0,316 % samt ett maximumvärde på 0,442 %. Här är det alltså enbart minimumvärdet som landar under det av författarna beräknade acceptabla värdet på 0,29 %. Anledningen till att detta material genererade mer spill är bland annat att det i genomsnitt var 22,8 meter kvar på de skarvade rullarna. Vad som bör tilläggas är att det för detta material också var stora mängder av så kallat orsaksspill som höjde medelvärdet och maximumvärdet markant. I detta fall kasserades hela 550 meter vid ett enda tillfälle på grund av skärskada i materialet från separation av rullar. Inte heller dessa siffror bör ignoreras då de visar upp verkliga scenarion som faktiskt återkommer relativt ofta enligt svaren från intervjuer.

Den totala sammanställningen av medelvärdet för vart och ett av de tre materialen i diagram 4 illustrerar skillnaden mellan de två BS-materialen tydligt. Att det ibland uppstår händelser som gör att det lösa spillet kraftigt ökar är förstås intressant men det är oberoende av vilket material det är. Här handlar det om beteende hos materialinkörare och operatörer. Mer uppseendeväckande är det att det skiljer på hylsspillet mellan de två BS-materialen då inställningarna på rullstället enligt erhållen information ska vara exakt lika för de två. Eftersom rullställen är inställda på att

skarva rullen vid en viss diameter uppstod misstankar om materialets tjocklek och hylsans diameter. Efter ett par genomförda stickprov kunde det dock bekräftas att materialen var lika tjocka samt att det inte var någon skillnad på hylsornas diameter mellan de två BS-materialen. Enligt intervjuer med de processingenjörerna som arbetat mycket med rullställens inställningar ska det inte skilja mer än någon meter från rulle till rulle eller i relation till den inställda längden. Dock varierade längden kvar på de skarvade rullarna även inom samma materialnummer. Tabell 4 nedan visar snittlängden kvar på dessa för varje undersökt bingge och för varje materialtyp.

**Tabell 4.** Snittlängd material kvar på hylsan.

Snittlängd skarvade rullar	Bingge 1	Bingge 2	Bingge 3	Bingge 4	Bingge 5	Medelvärde
Smal-NV	29,09	22,56	25,29	24,30	31,82	26,61
BS 2271800	21,48	24,15	22,03		23,46	22,78
BS 2272100			10,31	12,20	17,32	13,28

### 6.3.2 Laserundersökning

Laserundersökningen var en undersökning som syftade till att kartlägga alla de ingående delarna av hanteringsspillet och även hur stor andel dessa utgör. Här var omfattande förberedelser och efterarbete centrala.

#### 6.3.2.1 Genomförande

Undersökningen pågick i lite drygt ett dygn, exklusive förberedelser och efterarbete, och det begränsades till enbart BS-material. Laserundersökningen innebar att materialet mättes i maskinen för att få en siffra för verklig åtgång, det vill säga hur mycket material som verkligen rullade igenom maskinen under tiden undersökningen pågick. Samtidigt kvantifierades spillet och annan viktig systemdata samlades in för perioden. Även här var materialinkörarnas och operatörernas hjälp erforderlig varför information gavs på liknande sätt som vid binggeundersökningen. Materialet mättes med en laserutrustning av typen *Laser Speed LS8000-303* som lånades av en fabrik i Polen som tillverkar liknande produkter som i Falkenberg. Den installerades med hög noggrannhet i en 90 graders vinkel i förhållande till materialets rörelseriktning. Detta för att få en så liten felmarginal som möjligt i mätningen. Andra förberedelser bestod bland annat i att planera in en tid för när undersökningen skulle genomföras, testa laserutrustningen, matcha in en längre batch för att undvika omläggningar samt i ett möte med personal från Polen som gjort likadana mätningar där. Vidare valdes 13 stycken specifika testrullar ut för undersökningen vilka märktes upp med nummer 1-13 och vägdes. För detta ändamål krävdes en våg med tillräckligt hög kapacitet men med en samtidig hög noggrannhet. Företaget hade ingen våg som uppfyllde båda dessa krav varför en sådan beställdes. De utvalda testrullarnas etiketter sparades för spårbarheten och för att kunna jämföra utfallet med etiketterad vikt och längd.



Dessutom gjordes en del viktiga förberedelser precis vid undersökningens början. Då noterades PLC grand total, det vill säga antal maskinslag vid en viss tidpunkt och därmed antal tillverkade artiklar sedan senaste nollställningen. Vidare nollställdes laserutrustningen och allt BS-material vid Maskin-2 inventerades. Dessa avläsningar gjordes vid ytterligare några nyckeltidpunkter under tiden undersökningen pågick samt precis vid undersökningens avslutande. Efter undersökningens slut gjordes kvantifiering av spillet från bingen på samma vis som i den tidigare bingundersökningen. Resultatet sammanställdes sedan i ett exceldokument.

### 6.3.2.2 Resultat

Även i denna undersökning består resultatet av ett relativt komplext och omfattande exceldokument som av den anledningen återfinns i bilagorna, se bilaga 6-8. Nedan presenteras dock de data som anses relevant för syftet med den specifika undersökningen och även för hela projektet. "Diff spec vs verklig åtgång" utgör hanteringsspillet som beror på att artikelspecifikationen inte stämmer överens med den verkliga åtgången. "Diff laser vs etikett" representerar skillnaden mellan den av leverantören etiketterade längden och den uppmätta längden med laserutrustningen. Hyls- och ytterlayerspill utgör spillet från bingen som består av ytterlager och skarvade rullar, motsvarande det som bingundersökningen gick ut på att kvantifiera.

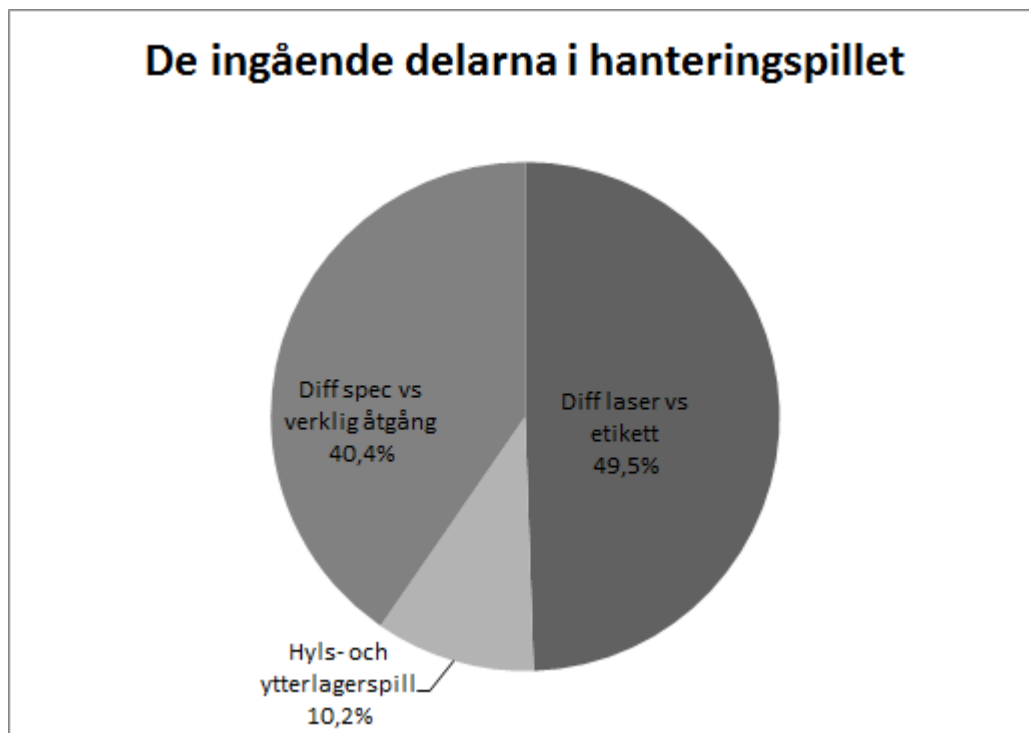


Diagram 5. De ingående delarna i hanteringsspillet.

### 6.3.2.3 Analys

Diagram 5 visar de olika delarna som utgjorde det totala hanteringsspillet under det dygn som laserundersökningen pågick. Här illustreras tydligt att spillet som består av hyls- och ytterlayerspill stod för en mindre del av hanteringsspillet. Under

undersökningens gång uppgick det *totala* hanteringsspillet till ca 2,3 %, varav detta spill endast stod för 0,235 %. Det motsvarar således endast 10 % av det totala hanteringsspillet. Differensen mellan den etiketterade längden och den uppmätta längden däremot uppgick till 1,14 % vilket motsvarar nästan 50 % av det totala hanteringsspillet som uppstod under undersökningen. Här bör dock tilläggas att denna differens till stor del kan bero på att leverantören rullar på materialet med en sträckning som skiljer sig från den sträckning företagets maskiner rullar av materialet med. Vidare stod differensen mellan artikelspecifikationen och den verkliga åtgången för 0,93 % och utgjorde därmed drygt 40 % av det totala hanteringsspillet för perioden.

Förutsatt att laserutrustningen går att lita på är ovanstående kartläggning av företagets hanteringsspill sanning för det dygn undersökningen pågick. Dock bör den ses som en sanning med modifikation för hela verkligheten. I själva verket förekommer både returerna och reklamationer som kan påverka hanteringsspillet, men för att minska komplexiteten i laserundersökningen valdes testperioden till en kort period utan omläggningar och därmed utan returerna. Dessutom förekom inga reklamationer av det specifika råmaterialet under tiden då mätningen pågick. Ändå utgör diagram 5 en bra grund att stå på för framtida beslut då den visar förhållandena mellan de olika orsaker till hanteringsspill som är bestående, det vill säga de som har en ständig inverkan då maskinerna är igång.

## 6.4 Lathund för kvantifiering av material

Under intervjuer med materialinkörare framkom att det idag inte finns någon lathund för att avgöra hur mycket material det är kvar på en rulle, utan att det är uppskattningar som gäller. Således, för att underlätta framtida inventering och uppskattning av reklamationer och returerna på företaget togs en lathund fram. Med hjälp av en sådan kan noggrannheten på uppskattningarna ökas markant. Denna lathund underlättade även inventeringen under laserundersökningen.

### 6.4.1 Genomförande

Det började med tankar, figurer och mätningar som sedan tog form i ett antal ekvationer. Ekvationerna bearbetades sedan och blev allt enklare varefter de prövades med testdata för verifiering. Då de visade sig korrekta sattes de samman till en formel i ett excelark där indata består av aktuell diameter och utdata består av mängden material kvar på rullen i meter. Sådana formler gjordes i första hand för Smal-NV och BS men då en av materialplanerarna fick höra talas om formeln önskade han en likadan för ett annat material, massa, varpå en sådan utformades. Här tillkom några erforderliga data för att även kunna få ut mängden material i kilogram.

### 6.4.2 Resultat

Lathunden är generell och fungerar för alla material men för varje nytt material behövs nya indata tas fram, se exempel i figur 8. Dessa data har sålunda tagits fram

för BS-material med tjockleken  $31\text{g/mm}^2$ , Smal-NV och massa. Lathunden har testats med olika kända data för att kontrollera dess noggrannhet. Den är förstås inte helt idealisk då mätning av diameter med måttband aldrig kan bli tillräckligt exakt. Dock är noggrannheten såpass hög att den fyller sin funktion med tillfredsställande resultat. Vid testerna som genomfördes blev felmarginalen försumbar.

<b>Lathund för beräkning av mängd kvar på rullen</b>			
Materialtyp:	BS		
Materialnr:	2272100		
<b>Siffror att mata in vid inventering:</b>			
Aktuell diameter:	1,048		
<b>Siffror att mata in första gången:</b>			
Diameter full rulle (m):	1,196		
Diameter hylsa (m):	0,176		
Längd full rulle (m):	12200		
<b>Nedanstående beräknas automatiskt:</b>			
Antal varv på rullen (ymax):	5660,905		
X-faktor:	0,000151		
Antal avsnurrade varv (y):	821,3862		
Antal varv kvar på rullen (v):	4839,519		
<b>Inventeringsmängd:</b>			
Antal meter kvar på rullen:	<b>9304,723</b>		

Figur 8. Exempel på lathund för BS,  $31\text{g/mm}^2$ .

## 6.5 Sammanfattande analys

Bingeundersökningen och laserundersökningen hade olika syften. Dock var det gemensamma målet för de båda undersökningarna förstås detsamma som syftet med hela projektet - att kartlägga de olika ingående delarna i hanteringsspillet. Därför blir det relevant att göra en sammanfattande analys där jämförelser och paralleller mellan de båda undersökningarna möjliggörs.

Skillnaden mellan binge- och laserundersökningen var att den senare syftade till att kartlägga alla ingående delar av hanteringsspillet medan bingeundersökningen enbart fokuserade på spill från ytterlager och skarvade rullar. Bingeundersökningen genomfördes som nämnts tidigare enbart för att reducera effekterna på det slutgiltiga resultatet av att operatörerna medvetet skulle kassera färre ytterlager än normalt under laserundersökningen. Risken för detta ansågs existera då observatörernas närvaro vid maskin skulle komma att bli väldigt hög under laserundersökningen. Det som

resultatet från de båda undersökningarna visade var att en viss minskande påverkan på spillet erhöles med högre närvaro vid maskinen, se tabell 5 nedan.

**Tabell 5.** Genomsnittligt hylsspill och löst spill för de båda undersökningarna.

<b>Snittspill för BS</b>	Bingeundersökning (låg närvaro)	Laserundersökning (hög närvaro)	Differens % -enheter
Hylsspill	0,168 %	0,159 %	0,009 %
Löst spill	0,108 %	0,073 %	0,035 %
<b>Totalt</b>	<b>0,276 %</b>	<b>0,232 %</b>	0,044 %

Att hylsspillet skiljer mellan de två undersökningarna får ses som slumpartat. Dels är differensen mycket liten i förhållande till resultatvärdenas storlek och dels kan inte mänskliga faktorer påverka hylsspillet i den bemärkelsen. Vid en första anblick ser inte heller det lösa spillet ut att skilja sig anmärkningsvärt men vid närmare granskning ökar faktiskt andelen löst spill med 50 % vid övergången från hög närvaro till låg. Detta kan givetvis också vara slumpartat men vid intervjuer med operatörer och materialinkörare har framkommit att observatörernas höga närvaro och vetskapen om detta projekt har påverkat beteendet och därmed spillet både på kort och lång sikt under hela våren. Det spill som menas här är förstas det som påverkas av mänskliga faktorer, det vill säga det lösa spillet från ytterlager samt det så kallade orsaksspillet som beror på specifika händelser.

Med hjälp av exakta siffror på lasermätningen och på PLC grand total vid vissa nyckeltidpunkter i laserundersökningen kunde en genomsnittlig längd mellan synmärkena tas fram. Denna beräknades till 484,6 mm. Detta värde ligger mellan leverantörernas målvärde på 487 mm och den längd på 480 mm som enligt specifikation ska gå åt till varje blöja. Därav blir hanteringsspillet som beror på differens mellan specifikation och verklig åtgång inte så stort som företaget väntat sig, 0,93 % istället för 1,46 %. Denna observation väckte misstankar om att något var fel eftersom den genomsnittliga längden mellan synmärkena var närmre minimumtoleransen på 483 mm än målvärdet på 487 mm. Därför gjordes enkla stickprover för ett antal rullar där avståndet mellan synmärkena mättes i både avslappnat och sträckt tillstånd. Då vi fått information om att avståndet mellan synmärkena kan variera beroende på om det är i slutet eller början på rullen togs stickprov från både de yttre och inre lagren. Snittvärdena för resultatet från dessa stickprov finns i tabell 6.

**Tabell 6.** Uppmätt genomsnittligt avstånd mellan synkmärken enligt stickprov.

Genomsnittligt avstånd mellan synkmärkena	Avslappnat tillstånd	Sträckt tillstånd	Kraftigt sträckt tillstånd
Innerlager	484,5 mm	485 mm	487,5 mm
Ytterlager	479 mm	482 mm	485 mm

Resultaten i tabellen ovan visar att endast innerlagren i kraftigt sträckt tillstånd uppnår det målvärde som leverantören menar att de har. Dessa resultat kanske inte är helt tillförlitliga då inte tillräckligt många stickprov utförts. Dock indikerar ändå dessa tillsammans med den genomsnittliga framräknade längden mellan synkmärkena från laserundersökningen att längden mellan synkmärkena oftast förhåller sig under målvärdet. Tilläggas bör i detta sammanhang att företaget inte har någon nytta av ett längre avstånd mellan synkmärkena då de ändå inte kan få ut fler blöjor än antalet synkmärken på en rulle. Viktigt är också att tillägga att problematiken kring att leverantören rullar på materialet med en annan sträckning än vad företaget rullar av den med även påverkar längden mellan synkmärkena.

I vilken grad returer och reklamationer påverkar hanteringsspillet är svårt att avgöra och ingenting varken bing- eller laserundersökningen klargjort. Däremot har intervjuerna med materialinkörarna avslöjat att det sker mycket uppskattningar vid både returer och reklamationer varför ett stickprov genomfördes under bingundersökningen. Då hade en materialinkörare returnerat en rulle med BS-material och uppskattat mängden till 1000 meter. Denna rullens diameter mättes och med hjälp av den framtagna lathunden för BS beräknades antal meter kvar på rullen till 6100 meter. Alltså en feluppskattning på 5100 meter, vilket motsvarar ett hanteringsspill på 83,6 % för just den rullen. Ett liknande hanteringsspill uppstår även då en materialinkörare missar att skanna av materialet från maskinen helt och hållet vid en retur eller reklamation. Missas en skanning däremot in till maskinen blir effekten den omvända, maskinens hanteringsspill minskar eftersom den då får material som inte registrerats.

## 7 DISKUSSION OCH REFLEKTIONER

I detta avsnitt återupptas de delar av resultatet som visat sig mest framstående genom såväl intervjuer som undersökningar, det vill säga de som har varit återkommande genom projektet och som har starkast koppling till företagets hanteringsspill. Dessa resultat lyfts fram och diskuteras utifrån sig själva, dess analyser samt utifrån jämförelser och paralleller till andra resultat och till teorin. Denna diskussion landar sedan i ett antal ställningstagande och idéer vilka blir utgångspunkt för slutsats och rekommendationer samt för vidare studier. Strukturen för diskussionen följer den struktur enligt vilka de sex övergripande problemområdena presenterades.

Vidare bör tilläggas att utgångspunkten för denna diskussion främst relaterar till BS-material och utifrån detta applicerbar problematik kring rullmaterial i allmänhet. Smal-NV utgör en begränsad del av underlaget till diskussionen då laserundersökningen på grund av tidsbrist inte kunde genomföras för detta material. Dock bör uppmärksammas att enbart minimumvärdet för bingspillet av Smal-NV höll sig under det av företaget beräknade "acceptabla" värdet. Detta är en intressant iakttagelse då Smal-NV är långt ifrån ett lika komplext material som BS och därför borde vara lättare att kontrollera. Smal-NV är helt kontinuerligt och har inga synkroniseringsmärken. Dessutom är rullarnas längd konstant 15000 meter och materialet används i samtliga av fabriken baby-artiklar varför det vanligtvis inte heller förekommer några returer av materialet.

### 7.1 Material kvar på rullen vid rullbyte

Den andel av hanteringsspill som beror på det material som blir kvar på rullen vid rullbyte uppgår enligt undersökningar till ca 0,24 % för Smal-NV och till i genomsnitt 0,16 % för de BS-material som förekommit. Den mängd material som är kvar på rullen vid ett rullbyte bestäms vanligtvis av de inställningar som rullstället har för den specifika artikeln. I enstaka fall kan denna mängd också påverkas av mänskliga faktorer men enligt vad som framkommit av intervjuerna är det relativt sällan det sker och i så fall beror det på dåligt material som inte kan användas. Enligt de processingenjörerna som arbetat med inställningarna på rullstället ska inte mängden som blir kvar på rullen skilja sig åt varken från rulle till rulle eller mellan olika artiklar och den allmänna uppfattningen på företaget är att denna mängd är konstant. Dock har undersökningar under projektets gång visat att så är inte fallet, mest tydligt mellan de två olika BS-materialen som undersöktes. Därför bör rullställens inställningar ses över i syfte att få en stabilare mängd kvar på rullen. Först när denna stabilitet erhållits kan mängden kvar på rullen minskas och därmed det hanteringsspill som utgörs av denna. Parallellt bör också fler kontroller genomföras på hylsans diameter för de olika materialen. Om denna varierar kommer det påverka hur mycket material som blir kvar på rullen.

## **7.2 Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte**

Undersökningar i detta projekt har visat att den andel spill som beror på de ytterlager som skärs bort inför ett rullbyte är förhållandevis liten, även inkluderat det spill som uppstår av specifika orsaker såsom skärskador. För smal-NV uppgår denna procentsats till cirka 0,06 % och för BS till i genomsnitt 0,108 % utan hög närvaro av observatörer. Motsvarande siffra blev lägre under laserundersökningen vilket antas bero på observatörernas höga närvaro. Enligt intervjuer är uppfattningen hos vissa operatörer att hanteringsspillet har minskat under våren med vetskapen om detta projekt och med författarnas närvaro i fabriken. Detta är ännu ett tecken på att beteendet påverkas av om någon observerar. Det kan vara en slump men operatörerna medger själva i intervjuer att de inte orkar vara lika noggranna på natten, när ingen observerar deras arbete, som på dagen utan att de blir lite latare och inte orkar med att maskinen ska strula. Detta resulterar i att de vill minska risken att dåligt material rullar in i maskinen varför mer slängs. Att operatörernas beteende påverkas av vetskapen att de observeras kan enligt författarna kopplas till teorin om feedback. Då operatörerna vet att någon ser det arbete de utför blir de motiverade att prestera bättre. Därför bör företaget även börja mäta och följa upp hanteringsspill på liknande vis som de idag gör med maskinspill. Enligt en intervjuad operatör finns redan en funktion för att för varje maskin och skift mäta på utfallet av hanteringsspillet. Företaget bör dock uppmärksamma dessa resultat och ge feedback till berörd personal. Förslagsvis kan detta göras på samma skärm som idag för varje maskin presenterar resultaten av OEE, maskinspill och antal stopp per skift. Den intervjuade operatören visade upp siffrorna och pekade på att hans team haft utmärkande låga siffror på hanteringsspillet under en lång tid. Dock har aldrig någon på företaget uppmärksammat detta, i vilket fall inte enligt operatörens vetskap då denne aldrig fått någon form av feedback på resultatet. Likt teorin beskriver medger denna operatör att avsaknaden av feedback minskar motivationen att fortsätta de goda prestationerna inom ramen för hanteringsspill.

Hur många ytterlager som vanligtvis skärs bort när rullen ska förberedas för maskin varierar enligt intervjuer med allt från ett till tio varv. Motsvarande längd för denna variation är 3,8 meter till 38 meter för en full rulle. I intervjuer framkom också att det inte fanns någon standard för hur många lager som bör tas bort utan att det skiljer från skift till skift och från person till person. Främst verkar det bero på vem den anställda blivit upplärd av. Upplärningen har alltså kommit att bli avgörande för hur många lager den anställda senare kommer avlägsna. Här bör företaget arbeta hårdare med standardiserat arbetssätt och instruktionsmetodik för att tillse att både erfaren och ny personal behandlar materialet på önskvärt sätt. Enligt såväl författarnas egna observationer som enligt intervjuer med operatörer behövs i normala fall inte mer än det första varvet skäras bort. Det räcker för att bara precis avlägsna det material där klisteretiketten suttit. Därefter kan operatören avgöra hur materialet ser ut och ta ställning till om några ytterligare lager behöver skäras bort.

Arbets sättet bör därför standardiseras till att operatören skär bort det första lagret tills att klisteretiketten avlägsnats och därefter granskar materialet och ställer sig frågan om ytterligare lager behöver tas bort.

Att operatörerna ibland måste skära bort fler lager än de brukar kan bero på att materialet är skadat på något sätt. Dessa skador kan bero på olika faktorer men i intervjuer har det framkommit att den vanligaste orsaken är att materialet blivit sönderskuret då materialinkörarna ska dela på emballageplasten. En lösning på detta, som även många av de intervjuade materialinkörarna förespråkar hade varit att ställa krav på två-delad emballageplast. Det skulle innebära att rullarna på pallen redan är delade i två delar när de anländer till fabriken så att materialinkörarna bara kan lyfta av materialet, lägga det i vaggan och skicka upp det till maskinen. Tvådelad emballageplast förekommer hos andra fabriker inom koncernen och är något som även fabriken i Falkenberg bör se över möjligheterna för. Det skulle bespara både materialinkörare och operatörer arbete samtidigt som det skulle minska spillet från ytterlager markant. Om detta av någon anledning inte skulle vara möjligt rekommenderas företaget att åtminstone arbeta hårdare med standardiserat arbetssätt även här. Enligt intervjuer framkom att materialinkörarna som nyanställda ska ha fått instruktioner om att lyfta den övre hälften av rullarna med trucken innan emballaget delas. På så vis uppstår en springa mellan de två rullar där separationen ska ske varvid skärskador i materialet kan undvikas. Skärskador i materialet är dock relativt vanliga vilket indikerar att majoriteten av materialinkörarna inte använder sig av denna metod. Således bör företaget alltså se till att denna metod standardiseras och blir en naturlig del av materialdelningsprocessen. Något annat som observerats under projektets gång är att materialinkörarna i vissa fall inte lyfter gafflarna tillräckligt högt när de kör in material som ligger löst på gaffeltruckar. Då släpas materialet i marken på väg in i fabriken vilket leder till att det blir smutsigt och onödigt spill uppstår. Även här bör företaget arbeta hårdare med standardiserat arbetssätt och upplärning av nyanställda.

Ytterligare något som eventuellt bör standardiseras är var operatörerna gör av det bortskurna materialet då de förbereder rullarna för maskinen. Från intervjuer med tjänstemän erhöles uppfattningen att allt spill ska slängas i bingen för att sedan skickas till en återvinningscentral. Vid intervjuer med operatörer framkom dock att den uppfattningen är långt ifrån verkligheten. Vissa operatörer slänger allt löst spill i brännbart medan vissa inte slänger någonting där. Vissa operatörer menar att det i princip är omöjligt att slänga löst spill i bingen när det kommer till stora mängder bortskuret material på grund av exempelvis skärskador. Här bör företaget se över om det är önskvärt att allt slängs på samma ställe och om så är fallet se till att även denna process standardiseras. Fördelen om allt spill slängs på samma ställe är att det underlättar framtida uppföljning av hanteringsspillet.

I det stora hela kan tyckas att såväl hylsspillet som spillet i form av ytterlager utgör en såpass liten del av det totala hanteringsspillet att ansträngningar inom detta område



inte bör prioriteras. Det är dock viktigt att företaget i första hand har koll på sina egna processer innan krav börjar ställas på exempelvis leverantörer. De har då ett bättre underlag för sina argument i eventuella förhandlingar.

### 7.3 Hantering av reklamationer och returer

Den andel spill som utgörs av reklamationer och returer har inte kunnat kvantifieras till en procentsats under detta projekt. Dock har intervjuer och egna undersökningar genererat en mängd intressanta konstateranden.

I intervjuerna med materialinkörarna framkom att material som returneras och reklameras enbart kvantifieras med ögonmått och uppskattningar. Detta leder förstås till feluppskattningar vilket kan få konsekvenser för hanteringsspillet. Frågan som då dyker upp är förstås hur ofta detta sker och därmed hur stor påverkan det har. Detta är ingen lättbesvarad fråga men enligt intervjuer med materialinkörarna görs uppskattningar relativt ofta och det misstänks av somliga av dem att det ibland kan handla om flera tusen meters fel. Detta påstående styrks av stickprovet som beskrivs i den sammanfattande analysen ovan där feluppskattningen uppgick till 5100 meter. Förmodligen är det inget ovanligt med feluppskattningar i den storleksordningen då denna uppskattning gjordes av en mycket erfaren truckförare. Författarna själva har erfarenhet att det är en mycket svår uppgift att uppskatta hur mycket som är kvar på en rulle på grund av den komplexa förändringen av varvlängden i förhållande till diametern. För att illustrera med ett exempel för en BS-rulle har nästan 70 % av materialet rullats av då diametern har minskat med 50 % och då rullen har 30 % av diametern kvar återstår endast 10 % av materialet.

Något som bör tilläggas här är att det också framkommit vid intervjuer att materialinkörarna vid uppskattning av returer medvetet uppskattar en lägre mängd än den de tror att det är. Det har de också fått instruktioner om att göra och det är säkert fallet även med den grova feluppskattningen som nämns ovan. Detta görs för att returen inte ska orsaka materialbrist på den maskin den sedan kommer köras in till på grund av att systemet tror att rullen innehåller mer material än den gör. Tilläggas bör också att just i fallet med returer kommer feluppskattningar inte ha någon inverkan på det *totala* hanteringsspillet i fabriken eftersom det material som "försvinner" vid en feluppskattning på en retur "återfås" då returen körs in till en annan maskin. Däremot kan en för lågt uppskattad retur ha en negativ inverkan på hanteringsspillet för en specifik *maskin* om det returnerade materialet senare körs in till en annan maskin än den det togs ifrån. Samtidigt kommer då feluppskattningen ha en positiv inverkan på hanteringsspillet för den maskin materialet körs in till. Detta är ett problem om företaget vill kunna följa upp hanteringsspillet bättre eftersom det då inte går att urskilja vilken eller vilka maskiner som orsakar mest hanteringsspill och vidare heller inte vilka artiklar. Ett annat problem med dessa medvetet låga uppskattningar är att många av materialinkörarna använder samma tankesätt vid reklamationer. Om reklamationer uppskattas för lågt kommer det att påverka även det totala

hanteringsspillet eftersom skillnaden mellan den uppskattade mängden och den verkliga mängden då bara "försvinner".

Vid intervjuerna framkom också att vissa materialinkörare inte ens försöker uppskatta material utan bara sätter en schablonmässig mängd för att de vet att denna uppskattade mängd ändå alltid kontrolleras och justeras av reklamationsansvarige. Vid intervju med reklamationsansvarige visade det sig dock att så inte var fallet. Snarare kontrolleras enbart de reklamationer där det är uppenbart att en feluppskattning gjorts eller då det handlar om externa reklamationer som ska rapporteras till leverantörer.

Som synes finns det en hel del problematik kring hantering av reklamationer och returerna. Dock kan samtliga nämnda effekter på hanteringsspillet reduceras kraftigt med hjälp av ett fåtal förändringar.

För det första bör företaget se över möjligheten att börja använda någon form av lathund eller annat hjälpmedel för att uppskatta mängden material vid såväl returerna som reklamationerna. Dels skulle reklamationerna och returernas effekter på hanteringsspillet kunna minskas avsevärt och dels skulle det underlätta framtida uppföljning av hanteringsspillet. Dessutom skulle detta hjälpmedel även kunna användas vid inventering vilket skulle ge mer exakta siffror och därmed underlätta uppföljning ytterligare. Som utgångspunkt för ett sådant hjälpmedel skulle den lathund som tagits fram i projektet kunna användas. Den är inte fullständig eller användbar ute i fabriken på det sätt den är utformad nu. Däremot har spekulationer gjorts vid samtal med olika tjänstemän om huruvida det skulle vara möjligt att utöka materialhanteringssystemet med en funktion för detta. Denna funktion skulle behöva förprogrammeras med erforderlig data men skulle sedan kunna omvandla input i form av materialnummer och aktuell diameter till en output i form av mängd kvar på rullen i både kilogram och meter. Då skulle uppskattningar inte längre behöva göras och felmarginalerna i kvantiteten skulle bli mycket små.

Skulle en utveckling av programvaran i materialhanteringssystemet inte vara möjlig bör företaget ändå se över möjligheterna med att använda någon annan slags lathund för att reducera feluppskattningarna. Det skulle till exempel kunna vara med hjälp av ett måttband för varje material där utsatta mängdvärden finns för olika nyckeldiametrar. Det skulle förstås inte vara möjligt att göra för samtliga material men kanske för de största och för de som oftast reklameras och returneras. Ett typiskt sådant material är BS. Dessutom skulle då ansvaret för att kvantifiera returerna eventuellt flyttas från materialinkörarna till operatörerna. Detta för att det förmodligen blir praktiskt svårt att ha olika måttband eller annan utrustning hängandes i trucken. Förslaget som framfördes av en materialinkörare om en lathund utformad med en procentuell skala hade här varit en bra lösning då det enbart hade behövts ett måttband per truck, dock är det i dagsläget inte genomförbart eftersom material inte levereras på lika stora rullar. En annan aspekt som talar för att kvantifieringen av

returer och reklamationer ska flyttas från materialinkörare till operatörer är att det kanske till och med borde vara operatörernas ansvar då det är den specifika maskinen som i det läget äger materialet och som inte vill belastas med onödigt spill på grund av feluppskattningar. Hur lathunden exakt ska utformas och vem som ska mata in värdena i materialhanteringssystemet är dock något som kan diskuteras med för- och nackdelar för såväl det ena som det andra alternativet och är därför något som lämnas åt företaget att göra vidare studier inom.

Även om en lathund eller annat hjälpmedel inte införs bör företaget vidta vissa åtgärder för att förtydliga kring rutinerna för kvantifiering av materialet. Ska reklimationsansvarig kontrollera alla mängder bör denne informeras om det och om inte bör materialinkörarna informeras om att de ska göra en så korrekt kvantifiering av mängden som möjligt. Vidare bör företaget tydliggöra att det tankesätt som används vid returer för att inte skapa materialbrist inte bör tillämpas på reklamationer eftersom det då kommer påverka det totala hanteringsspillet.

En sista aspekt kring reklamationer som bör lyftas är att det i intervjuer även har framkommit att inte allt skadat material reklameras, utan ibland slängs. Detta gäller då det är relativt lite material kvar på rullen och är förståeligt då diametern närmar sig den diameter då rullstället ändå brukar skarva. Dock erhöles uppfattningen att *allt* material ska reklameras vid intervjuer med olika tjänstemän. Även här bör företaget klargöra hur det ska gå till och eventuellt sätta upp en standard för det. Med hjälp av en lathund kan exempelvis en gräns sättas för när det lönar sig att reklamera ett material och när det inte gör det. Här bör dock återkommande problem på grund av leverantörsfel tas i beaktning då även små mängder bör reklameras om det förekommer på ett stort antal rullar. Ytterligare ett argument för att reklamera *allt* är att företaget då lättare kan följa upp olika interna och externa reklimationsorsaker och få bättre koll på sina processer. Dock blir det förstas en avvägningsfråga där hanteringskostnader kring reklamationer måste vägas in.

## 7.4 Leveranser och kvantitet

Resultatet från laserundersökningen visade att kategorin *diff laser vs etikett* står för 1,14 % hanteringspill, alltså nästan 50 % av det totala hanteringsspillet. Hela denna differens utgörs av skillnaden mellan den etiketterade längden på materialet och den med lasern uppmätta längden. Eftersom detta är en såpass stor andel av det totala hanteringsspillet bör detta ses som en viktig del att diskutera och för företaget att vidta åtgärder för.

Som tidigare diskuterats använder sig leverantören av en viss sträckning när de rullar på materialet på rullen och maskinerna i fabriken en annan när materialet rullas av. Detta resulterar i att de båda parterna mäter materialet olika och det är troligtvis denna problematik som utgör en stor andel av kategorin *diff laser vs etikett*. För att komma åt detta problem och minska hanteringsspillet som är relaterat till det krävs det att

företaget först och främst tar reda på hur stor sträckningen är på materialet inuti deras maskiner. Först när denna faktor är känd kan företaget gå vidare i frågan och de bör då göra detta tillsammans med leverantören. Här anses företaget ha två alternativ. Det första är att synkronisera sträckningen i maskinen med leverantörens sträckning och den branschstandard de säger sig ha. Detta skulle innebära att de arbetar likartat med materialet och kan mäta på samma vis. Dock, eftersom detta alternativ kan innebära en del tekniska svårigheter kanske det inte anses möjligt. Då föreslås att den framtagna informationen om sträckningens storlek inuti maskinen används tillsammans med den sträckning leverantören säger sig ha för att på så vis kunna beräkna hur stor längddifferensen som utgörs på grund av dessa sträckningsskillnader blir. Först då kan företaget ordentligt kartlägga denna del av hanteringsspillet och ställa krav på leverantören. I dagsläget är det okänt hur mycket av differensen mellan den etiketterade längden och den uppmätta som utgörs av sträckningsskillnader, varför företaget heller inte vet om de faktiskt får för lite material.

En annan tanke som dök upp kring BS-materialet och detta problem var att företaget eventuellt kan köpa material i antal synmärken istället för i antal meter. Då skulle sträckningsskillnader inte ha någon betydelse och eftersom företaget ändå inte kan få ut fler blöjor på en rulle än det antal synmärken som finns på denna skulle detta vara en mer rättvis utgångspunkt. Dock har inte denna möjlighet undersökts vidare varför det kan finnas försvårande omständigheter som gör att detta inte är möjligt.

I det fortsatta arbetet med att följa upp hanteringsspillet inom kategorin *diff laser vs etikett* rekommenderas företaget att genomföra ytterligare en lasermätning. Då bör de mäta rullarna först hos leverantör och sedan följa och mäta exakt samma rullar i fabriken. För att få denna mätning så noggrann som möjligt är det viktigt att det sker på lika villkor hos leverantören och på företagets maskin eftersom lasermätaren är så känslig. Det innebär att undersökningen måste utföras med exakt samma vinkel och med samma avstånd från lasern till materialet. Troligtvis är det också en stor fördel att det är samma medarbetare som utför undersökningen både hos leverantör och hos företaget. Lasermätningen bör alltså utföras exakt lika hos leverantören som på företaget. Det rekommenderas att resterande förberedelser och utföranden som behövs göras på företaget utförs på samma vis som beskrivs i genomförandet av *laserundersökningen*. Med hjälp av en sådan mätning får företaget mer korrekt information om hur mycket material de verkligen får av leverantören. Undersökningen kommer även visa hur stor skillnad det gör på materiallängden att leverantören och företaget sträcker materialet olika. Genomförs denna mätning dessutom i kombination med utredning om de olika sträckningar som företaget och leverantören använder kommer det gå att kartlägga om även andra faktorer har en inverkan. På hanteringsspillet. Exempelvis har spekulationer på företaget och hos leverantören förts kring att materialet åldras under transporten och därmed krymper.

Teori som bör tas i beaktning för detta område är den som berör olika slags försörjningsstrategier. För materialet BS som projektet till stor del kretsar kring

befinner sig företaget just nu i en single sourcing situation. Den kan till och med betraktas som en sole sourcing situation eftersom det för tillfället är väldigt svårt att hitta några andra leverantörer till detta material än den företaget har. Om en situation uppstår där parterna inte är helt överens, som i fallet med mängden material på en rulle, försvåras denna med en sole sourcing situation. Detta om företaget vill ställa krav på leverantören för att exempelvis säkra kvalitet och att de får den kvantitet de betalar för. Dessa krav kan givetvis ställas på leverantören men situationen kan medföra komplikationer som att leverantören inte tar kraven tillräckligt allvarligt eller att de har flera kunder som prioriteras högre. Företaget bör vara medvetna om att en sole sourcing situation gör det svårare att ställa krav på leverantören eftersom leverantören vet att de är de enda som finns att tillgå. Dessutom får företaget stora problem om denna enda leverantör en dag får problem med att leverera. Därför bör företaget se sig om efter en sekundärleverantör.

Vidare rekommenderas företaget att se över möjligheterna att ställa högre krav på leverantören på vissa områden. Detta gäller bland annat avstånd mellan synmärken och hylsans ytterdiameter om det visar sig att denna varierar eftersom den då påverkar hur mycket material som blir kvar på rullen. Ju mindre denna diameter varierar desto stabilare blir mängden kvar på rullen. Först när denna mängd kan kontrolleras bättre kan fortsatt arbete utföras för att minska den utan att riskera att hylsan blir tom på material innan maskinen hinner skarva.

Något annat som företaget borde ställa krav på är att BS-materialet, precis som smal-NV, *alltid* levereras på så stora rullar som är möjligt att ladda på maskin. På det viset kan det procentuella hanteringsspillet minskas genom att spill från ytterlager och hylsa då kommer utgöra en mindre andel av den totala längden på rullen.

Redan tidigt i projektet kunde det konstateras att inga kvantitativa ankomstkontroller utförs på material som anländer till godsmottagningen. Det görs en visuell kontroll för att säkra att ingen synlig skada har skett varefter materialet registreras i materialsystemet utan någon noggrannare kontroll av kvantiteten. Om företaget inte får rätt kvantitet blir det en del av det totala hanteringsspillet eftersom en större kvantitet än den verkliga har registrerats i materialsystemet. Då tror systemet att material har försvunnit eller överkonsumerats på maskinerna och ett hanteringsspill uppstår. Om företaget vill kunna följa upp hanteringsspillet i framtiden bör därför ankomstkontroller genomföras. En sådan skulle kunna gå till på det viset att material som anländer vägs på en våg och att denna vikt sedan jämförs med vikten på materialets följesedel. Detta kan självklart inte utföras på allt material som anländer till godsmottagningen utan bör utföras i form av stickprov. Företaget skulle exempelvis kunna göra någon eller några ankomstkontroller per dag och dokumentera dessa väl så att uppföljning kan underlättas.

## 7.5 Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång

Denna skillnad påverkar alla fullängdsmaterial men då projektets största tyngdpunkt har varit BS-materialet kommer fokus i diskussionen kretsa kring detta.

Att det finns en skillnad mellan artikelspecifikationen och den verkliga åtgången material i maskinen var sedan tidigare känt för företaget. Företaget har sedan tidigare valt att kompensera denna skillnad genom att beräkna hur mycket hanteringsspill som utgörs av den och som för tillfället därför är "acceptabelt". Som tidigare visats är denna andel 1,46 % (7mm/480mm) men enligt laserundersökningen uppgick motsvarande siffra endast till 0,93 %. Detta på grund av att avståndet mellan synmärkena fick ett lägre medelvärde på 484,6 mm än det av leverantören uppsatta målvärdet på 487 mm. Även de kompletterande stickproven som utfördes visade att endast då material från de innersta lagren sträcktes kraftigt uppnåddes målvärdet. Tilläggas här bör dock att det finns en stark koppling till den skillnad i sträckning som leverantören och företaget använder sig av. På samma vis som leverantören mäter materialet till en större kvantitet än det som kunde mätas upp med lasern skulle det enligt leverantörens sätt att mäta kunna vara ett större avstånd mellan synmärkena än vad undersökningarna visade.

Att företaget får material där synmärkena är 484,6 mm istället för de avtalade 487 mm skapar inga kända komplikationer i maskinen. Tvärtom är det snarare en fördel ju kortare avståndet mellan synmärkena är, så länge materialet kan sträckas till önskad längd i maskinen utan att det skapar problem. Då kan företaget få ut fler produkter på samma längd material. Eftersom avståndet enligt toleranserna får ligga mellan 483 och 491 mm håller sig leverantören dessutom inom det avtal som gjorts mellan parterna. Beroende på vad företaget kommer fram till i utredningen om de olika sträckningar som leverantören och maskinen använder bör dock avtalet specificeras om ifall det visar sig att målvärdet inte landar på 487 mm. I vilket fall bör ändå toleranserna specificeras om eftersom företaget inte kan använda material som har mer än 490 mm mellan synmärkena.

Det är viktigt att företaget blir medvetna om att hanteringsspillet som beror på differensen mellan specifikation och verklig åtgång troligtvis inte är de 1,46 % de kalkylerat. Om denna siffra sätts som ett acceptabelt hanteringsspill kommer företaget automatiskt dölja och acceptera andra problem som egentligen är orsaker till hanteringsspillet.

Vidare rekommenderas att företaget fortsätter att arbeta för att få betalt för den mängd som faktiskt går åt för att tillverka en produkt. Åsikterna går här isär angående vad en artikelspecifikation ska innehålla. Några av de intervjuade tjänstemännen menar att den måste innehålla den verkliga mängd som faktiskt går åt så att företaget kan få betalt för denna mängd, medan andra menar att en specifikation ska stämma överens

med den produkt som kunden får i handen. Eftersom produkterna dragit ihop sig när de kommer ut ur produktionen blir inte dessa mängder samma i de två fallen. Därför rekommenderas att företaget som komplement till den nuvarande artikelspecifikationen utformar en produktionsspecifikation som innehåller den mängd som verkligen går åt för att tillverka en produkt. Vidare bör företaget se till att få betalt enligt denna.

För att sammanfatta situationen på företaget ska nämnas att det finns en glidande övergång mellan hanteringsspillet som beror på specifikationsfel och det som beror på att den etiketterade längden skiljer sig från den verkliga åtgången. Gränsen mellan dessa är varken tydlig eller statisk vilket beror på att den "verkliga åtgången" är mycket svårdefinierad. Det enda som med säkerhet kan konstateras är att det finns en markant skillnad mellan den mängd material företaget betalar för och den mängd som enligt specifikation *ska* återfinnas i de produkter som producerats. Den senare är också den som företaget får betalt för. Om lasermätningen anses tillförlitlig får dock den av lasern uppmätta mängden ses som den verkliga åtgången i maskinen. Följaktligen utgör då differensen mellan specifikation och verklig åtgång i maskin den del av hanteringsspillet som ligger mellan de 480 mm företaget får betalt för och de 484,6 mm som mättes till det genomsnittliga avståndet mellan synmärkena. Vidare utgörs det resterande hanteringsspillet av samtliga andra orsaker såsom differensen mellan den etiketterade längden och den längd företaget verkligen får levererad till sig, spill från hylsa och ytterlager samt felaktig hantering av reklamationer och returerna. Hela problemet blir väldigt komplext eftersom materialet är elastiskt och det därmed går att sträcka och mäta på flera olika vis med varierande resultat. Den viktigaste åtgärden för företaget att vidta är därför just att ta reda på sträckningen i maskinen och sedan använda den som utgångspunkt för framtida kartläggning av och vidare åtgärder för hanteringsspillet. Som nämnts tidigare är det först då företaget kan ställa krav på leverantören. Vidare är det också först då som företaget kan ta reda på den verkliga åtgången av material per produkt för att sedan kräva att få betalt enligt denna.

## 7.6 Systemfel

Någon fördjupad kartläggning över de olika informationssystemen har inte rymts inom tidsramen för detta projekt och det ligger därför ingen större tyngd på detta avsnitt. Därför rekommenderas att företaget gör vidare studier i systemstödet för att där kunna kartlägga eventuella ytterligare orsaker till hanteringsspillet.

Det har dock under projektets gång dykt upp en del funderingar angående systemens funktion och uppbyggnad. Då bingundersökningen och laserundersökningen genomfördes användes delvis data från företagets materialhanteringssystem. Detta eftersom undersökningarna krävde data på exempelvis hur mycket material som konsumerats på maskinen under en viss period. Komplikationer uppstod då eftersom materialhanteringssystemet inte kunde generera information om konsumtion för en

önskad tidsperiod eller ens i kronologisk ordning. Detta för att data samlas ihop och summeras i slutet av varje skift, alltså var åttonde timma. När dygnet sedan är slut summerar systemet ihop den totala konsumtionen för hela dygnet och det är endast denna information som är möjlig att anskaffa i efterhand. Vetskapen om detta saknades varför det blev svårt att få fram de siffror som undersökningarna erfordrade men även med denna vetskap blir informationen svår att tolka eftersom konsumtionssiffrorna endast uppdateras i systemet en gång per timme. För vidare uppföljning av hanteringsspillet rekommenderas därför att systemet uppdateras så att mer detaljerad information kan erhållas även i efterhand. Är inte detta möjligt rekommenderas att utdrag med erforderlig information görs en gång per timme vid undersökningar som liknar de som gjorts i detta projekt. Vidare kan tilläggas att konsumtionen även summeras vid omläggningar varför det ibland kan vara lämpligt att påbörja och avsluta undersökningar vid dessa.

Ett annat problem som anses finnas med materialhanteringssystemet är att det varnar för sent om att överkonsumtion av material har skett. Det innebär att skadan redan är skedd och att det är för sent att vidta åtgärder när det uppdagas. Det är endast vid långvariga eller återkommande orsaker till överkonsumtion som systemets varningar kan förhindra att överkonsumtionen fortlöper.

För att kunna få en bättre och snabbare uppföljning av hanteringsspillet föreslås att företaget ser över möjligheterna med att inventering sker efter varje skift istället för som idag när det endast görs då systemet har varnat för överkonsumtion. Lämpligtvis genomförs denna inventering de första tio minuterna av det påstigande maskinskiftet som sedan själva lägger in kvantiteterna i materialhanteringssystemet. Den funktionen finns inte idag men under projektets gång har spekulationer förts kring att sådana funktioner är möjliga att utveckla och komplettera systemet med. Detta hade förstås inneburit ett visst merarbete för operatörerna men då hade företaget kunnat varnas mycket tidigare om någonting särskilt har inträffat som orsakat ökad konsumtion. Dessutom hade företaget då också lättare kunnat följa upp hanteringsspillet och mäta utfallet både per maskin och per skift. Som nämnts tidigare är mätning och uppföljning viktiga faktorer för att öka medarbetarnas motivation och vilja att prestera.



## 8 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

I detta kapitel presenteras de slutsatser av ställningstagande och idéer som diskussionen landade i. Dessa består utav kortfattade rekommendationer och förslag på åtgärder som företaget bör vidta för att uppnå önskade resultat inom området hanteringsspill. Vidare presenteras i detta kapitel även de områden där det föreslås att företaget genomför vidare studier. Likt strukturen i diskussionen följer slutsatsen den struktur enligt vilka de sex övergripande problemområdena presenterades.

Slutsatsen syftar till att besvara de frågor som ställdes upp i inledningen av detta projekt, varav de tre övergripande var:

- Vad påverkar företagets hanteringsspill?
- Hur kan hanteringsspillet följas upp?
- Vilka åtgärder kan och bör vidtagas för att minska hanteringsspillet eller för att öka kontrollen av det?

Vad som påverkar företagets hanteringsspill besvaras med hjälp av de sex övergripande problemkategorierna varför nedanstående rubriker blir svaret på denna fråga. Hur stor del av hanteringsspillet varje problemområde utgör presenteras under *resultat och analys*.

De två senare frågorna besvaras med hjälp av de rekommendationer och förslag på åtgärder som återfinns under var och en av de sex problemkategorierna. Här bör tilläggas att dessa rekommendationer har sin utgångspunkt i genomförda undersökningar och resultat av dessa och att de inte tar hänsyn till kostnader för förändringar eller andra försvårande omständigheter.

### 8.1 Material kvar på rullen vid rullbyte

För att kunna minska spillet som uppstår på grund av mängden kvar på rullen vid rullbyte rekommenderas att:

- Rullställens inställningar ses över i syfte att få en stabilare mängd kvar på rullen.
- Ytterligare kontroller görs på hylsans diameter för de olika materialen.

### 8.2 Ytterlager på rullen som skärs bort vid rullbyte

För att minska och för att lättare kunna följa upp det hanteringsspill som beror på de ytterlager som skärs bort rekommenderas att:

- Företaget börjar mäta även på hanteringsspill på liknande vis som de idag gör med maskinspill.

- Dessa resultat uppmärksammas samt att feedback ges till berörd personal.
- Företaget ser över möjligheterna för tvådelad emballageplast.
- Företaget arbetar hårdare med standardiserat arbetssätt och instruktionsmetodik för att tillse att både erfaren och ny personal behandlar materialet på önskvärt sätt. Detta innefattar att:
  - Arbetssättet standardiseras till att operatören skär bort det första lagret tills att klisteretiketten avlägsnats och därefter granskar materialet och ställer sig frågan om ytterligare lager behöver tas bort.
  - Metoden för delning av enhetslast standardiseras om tvådelad emballageplast av någon anledning inte skulle vara möjligt.
  - Momentet för inkörning av rullmaterial på gaffeltruck standardiseras på ett sådant vis att materialet inte släpar i marken.
  - Hanteringen av bortskuret material standardiseras så att allt slängs på samma ställe om detta är önskvärt.

### **8.3 Hantering av reklamationer och returer**

För att lättare kunna kontrollera det hanteringsspill som är kopplat till denna problemkategori rekommenderas att:

- Företaget ser över möjligheten med att börja använda någon form av lathund eller annat hjälpmedel för att uppskatta mängden material vid såväl reklamationer som returer.
- Företaget utvärderar om ansvaret för att kvantifiera reklamationer och returer ska flyttas från materialinkörarna till operatörerna.
- Rutinerna kring kvantifiering av material förtydligas angående:
  - Huruvida kvantiteten ska kontrolleras av reklamationsansvarig eller ej.
  - Att det tankesätt som används vid returer för att inte skapa materialbrist inte bör tillämpas på reklamationer.
- Ett förtydligande görs för en eventuell gräns där det är acceptabelt att ett material slängs istället för att reklameras

### **8.4 Leveranser och kvantitet**

För att komma åt den del av hanteringsspillet som är kopplat till leveranser och kvantitet rekommenderas att:

- Företaget tar reda på hur stor sträckningen är på materialet inuti deras maskiner för att sedan gå vidare i frågan genom att:
  - Antingen synkronisera sträckningen med den sträckning leverantören använder
  - Eller använda siffrorna för att beräkna hur stor längdifferens sträckningsskillnaden utgör.
- Möjligheten att köpa in BS-materialet i antal synmärken istället för i meter ses över.

- Ytterligare en lasermätning genomförs där utvalda rullar mäts först hos leverantör och sedan följs och mäts igen i fabriken.
- Företaget ser över möjligheterna att ställa högre krav på leverantören på vissa områden såsom:
  - Avstånd mellan synmärken
  - Hylsans ytterdiameter
  - BS-rullarnas storlek.
- Ankomstkontroller genomförs.

## **8.5 Artikelspecifikationer kontra verklig åtgång**

För att minska det hanteringsspill som utgörs av skillnaden mellan åtgång enligt artikelspecifikation och verklig åtgång rekommenderas att:

- Avtalet med leverantören specificeras om, gällande längden mellan synmärkena och toleranserna för detta.
- Företaget som komplement till den nuvarande artikelspecifikationen utformar en produktionsspecifikation som innehåller den mängd material som verkligen går åt för att tillverka en produkt.
- Företaget ser till att få betalt enligt denna produktionsspecifikation.

## **8.6 Systemfel**

För att underlätta uppföljning av hanteringsspillet i framtiden rekommenderas att:

- Materialhanteringssystemet uppdateras så att mer detaljerad information kan erhållas även i efterhand.
- Företaget ser över möjligheterna med att inventering sker efter varje skift.

## **8.7. Vidare studier**

Eftersom ingen fördjupad kartläggning över de olika informationssystemen har rymts inom tidsramen för detta projekt rekommenderas företaget att göra vidare studier i systemstödet för att där kunna kartlägga eventuella ytterligare orsaker till hanteringsspillet.

Mera utförliga studier bör även göras angående utformning och användning av en eventuell lathund. Detta för att tillse att den blir användarvänlig och tillförlitlig.

Vidare rekommenderas också att företaget gör vidare studier för hur eventuella ankomstkontroller skulle kunna gå till. Detta för att göra dem praktiskt funktionella så att de inte utgör ett hinder för det dagliga arbetet samt att de blir statistiskt tillförlitliga.

## 9 REFERENSER

### 9.1 Muntliga referenser

*SCA Hygiene Products, Falkenberg*

Olle Adelbäck, Materialingenjör  
Lise-Lott Ahlström, Reklamationer  
Bo Bengtsson, IT  
Joakim Bengtsson, Kvalitetsadministratör  
Annika Berander, Beredningsingenjör  
Ridvan Denli, Processingenjör  
Charles El Hajj, Färdigvarulagerchef pallet  
Elisabeth Hammar, Avdelningschef produktkvalitet  
Åsa Henriksson, Controller  
Bengt Johansson, Teamledare godsmottagning  
Jan Johansson, Materialingenjör  
Martin Johansson, Produktionsplanerare  
Mattias Johansson, Produktionschef  
Jannike Karlsson, Materialplanerare  
Marita Karlsson, Produktionsplanerare  
Patrik Karlsson, Lagerkoordinator  
Tomas Kuylentjärna, Avdelningschef  
Sonny Lagerlöf, Recepthanterare  
Mattias Lundin, IT  
Magnus Nevbäck, Processingenjör  
Veronica Nilsson, Råvarulagerchef  
Victor Oredsson, Avdelningschef  
Mattias Paliouras, Unit Controller  
Jonas Rosberg, Personalspecialist  
Fredrik Stamfjord, Processingenjör  
Jan Söderström, Teknisk chef  
Josefine Walker, Avdelningschef  
Jimmi Åberg, Materialplanerare

Samtliga skift på Maskin-2

Fyra av fem skift av materialinkörare (Orange, Gult, Oliv och Cerise)

## 9.2 Skriftliga referenser

Ax, C., Johansson, C. och Kullvén, C. (2009) *Den nya ekonomistyrningen*. Malmö: Liber AB.

Bergman, B och Klefsjö, B. (2007) *Kvalitet: Från behov till användning*. Fjärde upplagan. Lund: Studentlitteratur AB.

Hackman, J R och Oldham, G R. (1980). *Work Redesign*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Jacobsen, D I och Thorsvik, J. (2002) *"Hur moderna organisationer fungerar"*. Lund: Studentlitteratur AB.

Jonsson, P. och Mattsson S-A. (2005) *Logistik: Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur AB.

Liker, J K. (2009) *The Toyota Way - vägen till världsklass*. Malmö: Liber AB

Liker, J K och Meier, D P. (2007) *Toyota Talent: Developing your people the Toyota way*. New York: McGraw Hill Professional.

Nakajima, S. (1992) *Introduktion till TPM: Totalt produktivt underhåll*. Stockholm: TQM Produktionsskolan AB.

Nash, M A. och Poling, S R. (2008) *Mapping the total value stream: A Comprehensive Guide for Production and Transactional Processes*. [Elektronisk] New York: Taylor & Francis Group, LLC.

Pasmore, W A. (1988) *Designing effective organizations: the sociotechnical systems perspective*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Rost, J. (2006) *The Insider's Guide to Outsourcing Risks and Rewards*. [Elektronisk] Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.

Svensson, A. (2001) *Belöningsystem*. Stockholm: KFS Företagsservice AB.

### 9.3 Föreläsningsmaterial

Linder, Jan 2011, (2): Föreläsningssdokumentation i kursen TEK385, Integrerad produktionsorganisation, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Olsson, Peter, 2012: Föreläsningssdokumentation i kursen TEK400, Lean produktion, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Ylipää, Torbjörn 2011: Föreläsningssdokumentation i kursen LMT991, Kvalitet och driftssäkerhet, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

### 9.4 Material från företaget

SCA, 2011(1) Fokus på våra team. *Fbg Fabrikspresentation 2011 kort*.

SCA, 2011(2) Tillverkningskostnad Baby. *Fbg Factory Presentation 2011*.

SCA, 2012(3) Över- och underförbrukning. *Åsa Johansson 2012*.

### 9.5 Tidskriftsartikel

Friberg, M. (1975) Är lönen det enda som sporrar oss att arbeta? Del 1. *Sociologisk forskning 4*, Göteborgs Universitet.

Friberg, M. (1976) Är lönen det enda som sporrar oss att arbeta? Del 2. *Sociologisk forskning 1*, Göteborgs Universitet.

Latham, G.P. och Locke, E.A. (1979) Goal-setting - A motivational technique that works. *Organizational Dynamics*, vol. 8, nr 2, ss. 68-80.

Lindér, J. (2011), (1) Motivation och arbetsutformning. *Kompendium - Integrerad produktionsorganisation TEK 385*, Chalmers tekniska högskola.

Lindér, J. (2011), (3) Team som organisationsform. *Kompendium - Integrerad produktionsorganisation, TEK 385*, Chalmers tekniska högskola.

Quayle, M. (1995) Changing a supplier - How do they do that? (Part 1). *Purchasing & Supply Management*, vol. 1, nr1, ss. 26-30.

### 9.6 Webbällor

Nationalencyklopedin (2012), (1) *Standardisering*.

<http://www.ne.se/standardisering/314053> (2012-05-10)

Nationalencyklopedin (2012), (2) *Motivation*.

<http://www.ne.se/motivation> (2012-05-10)

**Frågor till operatörer**

Skift: \_\_\_\_\_ Namn: \_\_\_\_\_

1. Vad händer med materialet efter materialinköraren lämnat av det?
  - a. Vad är det du gör med det när kommer upp ur hissen(Saxen)?
  
2. Hur mycket ytterlager skär du bort innan den laddas på maskin?
  - a. Finns det några standarder för detta?
  
  - b. Vad finns det för orsaker att du skär bort mer än du brukar?(ex osynk BS?)
    - i. Hur ofta händer det?
  
  - c. Tror du att det varierar från skift till skift och/eller person till person?
  
  - d. Slänger du alltid det bortskurna materialet i bingen?
  
3. Anser du att mängden kvar på rullen varierar även efter det nya PLC systemet?
  - a. Skarvar du någon gång tidigare och i så fall varför?
  
  - b. Händer det att du ändrar inställningarna på maskinen så att den skarvar tidigare?
    - i. Om ja, varför och hur ofta?
  
    - ii. Fyller du alltid i ett redcard efter en ändring?

- 
- c. Läger du alltid hylsan med kvarstående material i bingen?
  4. Reklamerar du alltid rullmaterial som inte kan användas?
    - a. Hur reklamerar du ett material?
    - b. Uppfattas det som jobbigare att reklamera än att slänga material?
    - c. Var går gränsen då man väljer att inte reklamera utan istället slänger det i bingen?
      - i. 50%
      - ii. 40%
      - iii. 30%
      - iv. 20%
      - v. 10%
      - vi. 0%
  5. Tänker du mycket på att hålla nere hanteringspillet?
  6. Uppfattar du att materialet smalNW alltid har lika stora rullar?
  7. Uppfattar du det som att hylsorna på rullen alltid är lika stora?
  8. Är det något annat som du vill tillägga/som kan vara viktigt för oss att veta?



**Frågor till materialinkörare**

Skift: \_\_\_\_\_ Namn: \_\_\_\_\_

Frågor om reklamation av råmaterial.

”Externa” – beror på leverantör

”Interna” – självförvällat inne på området

1. Hur ofta reklamerar skadat råmaterial?(Internt och externt)
  - a. Slängs aldrig någonting?
  
2. Hur reklamerar materialet?(Plats och systemmässigt)
  - a. Hur uppskattas mängden och hur noggrant?
    - i. Reklamationer
    - ii. Returer
  - b. Sätter du hellre ett lägre eller högre värde om du är osäker?
  - c. Finns det någon lathund för uppskattning av mängd?
  - d. Om inte skulle en sådan användas och uppskattas?
  
3. Vilka misstag kan hända när material skall returneras från maskin till lager?
  
4. Hur ofta förstörs råmaterial internt?
  
5. Är det något annat som du vill tillägga/som kan vara viktigt för oss att veta?

Låda 1	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g
	1	768	694	31,00	0,418919
	2	773	690	32,78	0,394940
	3	755	693	25,70	0,414516
	4	753	691	26,34	0,424839
	5	749	691	24,74	0,426552
	6	749	693	23,43	0,418393
	7	778	696	34,33	0,418659
	8	777	697	34,43	0,430375
	9				
	10	1525			
	11				
	12	1503			
	13				
	14	1536			
	15				
	16	1549			
	17				
	18	1504			
	19				
	20	1555			
	21				
	22	1513			
	23				
	24	1526			
	25				
	26	1515			
	27				
	28	1528			
	29				
	30	1505			
	31				
	32	1530			
	33				
	34	1530			
	35				
	36	1492			
	37				
	38	1513			
	39				
	40	1505			
	41				
	42	1510			
	43				
	44	1536			
		33477	5545	232,75	3,347192
	Genomsnitt	760,84	693,13	29,09	0,418399
	Snitt mat.	67,72			
0,1889	Hylsspill	2979,50		1246,62	
	Säckvikt ?	47			
0,0793	Löst spill	1251		523,4170918	
	Totalt spill	4231		1770,036776	
	Total längd			660000,00	
	Spill %			0,2682	

Låda 2	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g
	1	736	682	22,08	0,408889
	2	743	690	20,79	0,392264
	3	742	681	23,90	0,391803
	4	742	687	21,66	0,393818
	5	748	693	23,55	0,428182
	6	736	680	22,65	0,404464
	7	746	690	23,23	0,414821
	8	741	684	22,59	0,396316
	9				
	10	1700			
	11				
	12	1486			
	13				
	14	1482			
	15				
	16	1491			
	17				
	18	1486			
	19				
	20	1507			
	21				
	22	1494			
		16580	5487	180,45	3,230558
	Genomsnitt	753,64	685,88	22,56	0,403820
	Snitt mat.	67,76			
0,1824	Hylsspill	1490,75		601,99	
	Säckvikt	47			
0,0543	Löst spill	444		179,2959591	
	Totalt spill	1935		781,2902183	
	Total längd			330000,00	
	Spill %			0,2368	

Låda 3	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g
	1	745	683	26,05	0,420161
	2	741	685	23,93	0,427321
	3	742	682	25,37	0,422833
	4	754	695	25,32	0,429153
	5	737	681	22,85	0,408036
	6	755	696	25,73	0,436102
	7	760	696	27,05	0,422656
	8	745	683	25,98	0,419032
	9				
	10	1485			
	11				
	12	1501			
	13				
	14	1487			
	15				
	16	1483			
	17				
	18	1491			
	19				
	20	1491			
	21				
	22	1506			
	23				
	24	1489			
	25				
	26	1484			
	27				
	28	1484			
	29				
	30	1485			
	31				
	32	1509			
		23874	5501	202,28	3,385295
	Genomsnitt	746,06	687,63	25,29	0,423162
	Snitt mat.	58,44			
0,1649	Hylsspill	1870,00		791,31	
	Säckvikt	47			
0,0537	Löst spill	609		257,7055447	
	Totalt spill	2479		1049,018137	
	Total längd			480000,00	
	Spill %			0,218545	

Låda 4	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g
	1	742	683	24,79	0,420169
	2	744	683	25,62	0,420000
	3	753	697	21,81	0,389464
	4	744	688	23,81	0,425179
	5	747	689	24,26	0,418276
	6	757	694	25,39	0,403016
	7	746	688	24,74	0,426552
	8	742	682	23,94	0,399000
	9				
	10	1484			
	11				
	12	1484			
	13				
	14	1476			
	15				
	16	1491			
	17				
	18	1489			
	19				
	20	1487			
	21				
	22	1491			
	23				
	24	1481			
	25				
	26	1475			
	27				
	28	1479			
	29				
	30	1479			
	31				
	32	1493			
	33				
	34	1504			
	35				
	36	1490,00			
	37				
	38	1497			
	39				
	40	1512			
		29787	5504	194,36	3,301656
	Genomsnitt	744,68	688,00	24,30	0,412707
	Snitt mat.	56,68			
0,1559	Hylsspill	2267,00		935,61	
	Säckvikt	47			
0,0510	Löst spill	742		306,2285762	
	Totalt spill	3009		1241,835291	
	Total längd			600000,00	
	Spill %			0,206973	

Låda 5	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g
	1	758	683	30,46	0,406133
	2	756	682	31,53	0,426081
	3	760	683	32,65	0,424026
	4	759	685	32,59	0,440405
	5	759	683	31,68	0,416842
	6	764	683	32,06	0,395802
	7	760	684	31,04	0,408421
	8	759	684	32,55	0,434000
	9				
	10	1557			
	11				
	12	1522			
	13				
	14	1518			
	15				
	16	1498			
Problem med	17	1268			
Problem med	18	1304			
Problem med	19	1285			
Problem med	20	1281			
		17308	5467	254,56	3,351711
	Genomsnitt	865,40	683,38	31,82	0,418964
	Snitt mat.	182,03		76,26	
0,5084	Hylsspill	3640,50		1525,24	
	Säckvikt	47			
0,0560	Löst spill	401		168,004535	
	Totalt spill	4042		1693,242713	
	Total längd			300000,00	
	Spill %			0,564414	
Orsakslapp	26/3 kl 10.30	Problem med rullställ, får göra manuella skarvar undertiden el arbetar med rullstället. Blir då mer material kvar på rullarna			
0,2341	4 st rullar	5138	2734	1007,40	702,351128

Låda 1	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/g		
<b>2271800</b>		1	1278	1119	21,04	0,13232704	
		2	1272	1134	18,96	0,1373913	
		3	1315	1131	25,05	0,1361413	
		4	1272	1117	21,36	0,13780645	
		5	1306	1131	23,34	0,13337143	
		6	1279	1120	21,49	0,13515723	
		7	1271	1122	19,84	0,13315436	
		8	1271	1119	20,81	0,13690789	
		9	1268				
		10	1273				
		11	1266				
		12	1262				
		13	1261				
		14	1274				
		15	1273				
		16	1268				
		17	1273				
		18	1281				
		19	1258				
		20	1309				
		21	1269				
		22	1273				
		23	1267				
		24	1306				
		25	1272				
		26	1264				
		27	1273				
		28	1278				
		29	1274				
		30	1276				
		31	1260				
		32	1274				
		33	1258				
		34	1260				
		35	1280				
		36	1299				
		37	1269				
		38	1325				
		39	1269				
		40	1296				
		41	1276				
		42	1265				
		43	1295				
		44	1285				
		45	1271				
		46	1265				
		47	1277				
		48	1255				
		49	1319				
		50	1316				
		51	1311				
		52	1275				
		53	1272				
		54	1272				
		55	1268				
		56	1296				
			71590	8993	171,89	1,08225702	
	Genomsnitt	1278,39286	1124,125	21,48625	0,13528213		
	Snitt mat.	154,267857					
0,1941	Hylsspill	8639		1168,7023			
	Säckvikt	47					
0,0847	Löst spill	3771		510,148904			
	Totalt spill	12410		1678,85121			
	Total längd			602000			
	Spill %			0,2789			

Låda 2	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/	Etikettlängd	Etikettvikt
<b>2271800</b>		1319	1129	25,2	0,13263158		
		1283	1111	23,51	0,13668605	11500	89
		1314	1125	25,42	0,13449735	11100	86
		1310	1124	24,94	0,13408602	11100	86
		1325	1134	26,02	0,13623037	11200	87
		1267	1113	21,43	0,13915584	11650	90
		1319	1127	25,95	0,13515625	11100	86
		1268	1114	20,73	0,13461039	11650	90
		1960					
		1278					
		1276					
		1309					
		1279					
		1278					
		1268					
		1266					
		1264					
		1275					
		1275					
		1263					
		1273					
		1267					
		1275					
		1304					
		1274					
		1280					
		1272					
		1312					
		36653	8977	193,2	1,08305385		
	Genomsnitt	1309,03571	1122,125	24,15	0,13538173		
	Snitt mat.	186,910714					
0,2234	Hylsspill	5233,5		708,520292			
	Säckvikt	47					
0,2185	Löst spill	1071		144,993834			
0,1728	Orsaksspill	4049,5		548,228322			
	Totalt spill	10354		1401,74245			
	Total längd			317200			
	Spill %			0,4419			



Låda 3	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/	Etikettlängd	Etikettvikt	
<b>2271800</b>	1	1294	1126	22,77	0,13553571	11700	91	
	2	1291	1123	23,18	0,13797619	11700	91	
	3	1279	1122	21,67	0,13802548	11600	90	
	4	1274	1122	20,49	0,13480263	11700	91	
	5	1277						
	6	1283						
	7	1344						
	8	1263						
	9	1287						
	10	1272						
	11	1287						
	12	1284						
	13	1283						
<b>2272100</b>	14	1202	1135	9,08	0,13552239	11900	92	
	15	1209	1134	10,21	0,13613333	11900	92	
	16	1212	1137	10,41	0,1388	11900	92	
	17	1209	1123	11,53	0,13406977	9690	75	
	18	1220		10,3075				
	19	1201						
	20	1215						
	21	1199						
	22	1208						
	23	1223						
	24	1203						
	25	1221						
	26	1199						
	27	1206						
	28	1191						
	29	1213						
	30	1255						
	31	1201						
	32	1198						
	33	1231						
	34	1201						
	35	1201						
	36	1203						
	37	1207						
	38	1207						
	39	1220						
	40	1198						
	41	1212						
	42	1214						
	43	1198						
	44	1213						
	45	1209						
			55417	9022	139,6475	1,0908655		
	<b>2271800</b>	Genomsnitt	1286	1123,25	22,0275	0,136585		
		Snitt mat.	162,75					
0,1904	Hylsspill	2115,75		288,979721				
	Säckvikt	47						
0,0625	Löst spill	694		94,7899924				
	Totalt spill	2809,75		383,769714				
	Total längd			151775				
	Spill %			0,2529				
<b>2272100</b>	Genomsnitt	1209,34375	1132,25	10,3075	0,13613137			
	Snitt mat.	77,09375						
	0,0925	Hylsspill	2467		335,836095			
	0,0836	Löst spill	1453		197,798884			
	0,0291	Orsaksspill	777		105,774076			
		Totalt spill	4697		639,409055			
		Total längd			363120			
	Spill %			0,1761				

<b>Totalt låda 3</b>	Genomsnitt	1231,48889	1127,75	15,5163889	0,13635819			
	Snitt mat.	103,738889						
0,1229	Hylsspill	4668,25		636,55411				
0,0770	Löst spill	2147		292,761029				
0,0205	Orsaksspill	777		105,950312				
	Totalt spill	7592,25		1035,26545				
	Total längd			518006,25				
	Spill %			0,1999	0,19826462			

Låda 4	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/	Etikettlängd	Etikettvikt	
<b>2272100</b>		1	1205	1136	9	0,13043478	11900	92
		2	1241	1138	13,44	0,13048544	11700	91
		3	1205	1080	16,24	0,12992	10500	81
		4	1218	1143	9,79	0,13053333	11900	92
		5	1168	1087	10,62	0,13111111	11800	91
		6	1231	1128	13,75	0,13349515	11250	87
		7	1184	1089	12,7	0,13368421	11800	91
		8	1232	1141	12,04	0,13230769	11200	87
		9	1166		12,1975			
		10	1186					
		11	1213					
		12	1238					
		13	1273					
		14	1232					
		15	1229					
		16	1196		11,5675			
		17	1273					
		18	1241					
		19	1181					
		20	1203					
		21	1235					
		22	1172					
		23	1237					
		24	1953					
		25	1267					
		26	1216					
		27	1179					
		28	1175					
		29	1258					
		30	1211					
		31	1240					
		32	1232					
		33	1244					
		34	1229					
		35	1186					
		36	1275					
		37	1260					
		38	1214					
		39	1244					
		40	1244					
		41	1241					
		42	1218					
		43	1186					
		44	1245					
		45	1184					
		46	1147					
		47	1187					
		48	1171					
		49	1208					
		50	1183					
		51	1201					
		52	1209					
			63966	8942	121,345	1,05197171		
	Genomsnitt	1230,11538	1117,75	12,1345	0,13149646			
	Snitt mat.	112,365385						
0,1284	Hylsspill	5843		768,333839				
	Säckvikt	47						
0,0680	Löst spill	2700		355,040453				
0,0086	Orsaksspill	392		51,5466139				
	Totalt spill	8935		1174,92091				
	Total längd			598325				
	Spill %			0,1964				

Låda 5	Rulle	Vikt (g)	Hylsvikt (g)	Längd (m)	Längdmeter/	Etikettlängd	Etikettvikt
<b>2272100</b>	1	1252	1122	17,08	0,13138462	10500	81
	2	1257	1131	16,82	0,13349206	10900	84
	3	1256	1126	17,5	0,13461538	10500	81
	4	1256	1128	17,88	0,1396875	10900	84
	5	1170					
	6	1263					
	7	1231					
	8	1223					
	9	1232					
	10	1237					
	11	1221					
	12	1245					
	13	1240					
<b>2271800</b>	14	1306	1127	24,57	0,13726257	10300	80
	15	1281	1125	21,24	0,13615385	11500	89
	16	1291	1124	21,85	0,13083832	11100	86
	17	1315	1126	26,16	0,1384127	10300	80
	18	1286					
	19	1283					
	20	1276					
	21	1273					
	22	1304					
	23	1270					
	24	1313					
	25	1270					
	26	1299					
	27	1278					
		34128	9009	163,1	1,081847		
<b>2272100</b>	Genomsnitt	1237,15385	1126,75	17,32	0,13479489		
	Snitt mat.	110,403846					
	0,1391 Hylsspill	1435,25		193,464367			
	Säckvikt	47					
	0,0880 Löst spill	908		122,393761			
	Totalt spill	2343,25		315,858128			
	Total längd			139100			
Spill %			0,2271				
<b>2271800</b>	Genomsnitt	1288,92857	1125,5	23,455	0,13566686		
	Snitt mat.	163,428571					
	0,2053 Hylsspill	2288		310,405774			
	0,0861 Löst spill	960		130,240185			
	Totalt spill	3248		440,645959			
	Total längd			151200			
	Spill %			0,2914			
<b>Totalt låda 5</b>	Genomsnitt	1264	1126,125	20,3875	0,13523088		
	Snitt mat.	137,875					
	0,1734 Hylsspill	3722,625		503,413837			
	0,0870 Löst spill	1868		252,611275			
	Totalt spill	5590,625		756,025111			
	Total längd			290250			
Spill %			0,2605	0,27283968			

NV	Max %	Min %	Medel %	Andel av totalt spill
Hylsspill	0,5084	0,1559	0,2401	80,3083
Löst spill	0,0793	0,0510	0,0589	19,6917
Totalt spill	0,5644	0,2070	<b>0,2990</b>	
Orsaksspill p.g.a problem med rullställ va			10,7468	% av det totala spillet
<b>BS</b>	Max %	Min %	Medel %	Andel av totalt spill
<b>2271800</b>				
Hylsspill	0,2234	0,1904	0,2033	64,2806
Löst spill	0,2185	0,0625	0,1130	35,7194
Totalt spill	0,4419	0,2529	0,3163	
Orsaksspill p.g.a skurit i rullen var			14,0391	% av det totala spillet
<b>2272100</b>				
Hylsspill	0,1391	0,0925	0,1200	60,0444
Löst spill	0,0880	0,0680	0,0798	39,9556
Totalt spill	0,2271	0,1761	0,1998	
Orsaksspill p.g.a vått mat. och skuret n			7,3853	% av det totala spillet
<b>Totalt</b>				
Hylsspill	0,2234	0,1229	0,1684	61,1435
Löst spill	0,2185	0,0680	0,1070	38,8565
Totalt spill	0,4419	0,1964	<b>0,2755</b>	
Orsaksspill p.g.a vått mat. och skuret n			11,6710	% av det totala spillet
Mixat spillresultat			<b>0,2679</b>	
<b>BS utan orsaksspill</b>				
Hylsspill	0,2234	0,1229	0,1684	71,6
Löst spill	0,0870	0,0457	0,0667	28,3
Totalt spill	0,2789	0,1794	0,2351	

Anledningen till att denna siffra inte landar mellan totalt spill för NV och BS är för att dessa siffror är uträknade på olika sätt. Medan de andra siffrorna är framtagna genom medelvärden är denna siffra det totala spillet genom totala mängden material vilket gör den till den mest korrekta.



Hylsspill (m)	(g)	Längdmeter/g		Uppmätt längd (m)	Uppmätt + sj (m)	Diff laser vs etikett	
		Utg. Startspill %	Utg.hylsspill			(m)	%
15,23	119,6	0,164	0,120497	9156	9177,15	122,85	1,32
14,29	110,5	0,154	0,128193	9174	9193,61	106,39	1,14
14,91	121,1	0,160	0,126779	8505	8535,77	764,23	8,22
15,89	128,2	0,171	0,129190	9137	9161,99	138,02	1,48
17,15	135,6	0,184	0,130711	9122	9152,03	147,98	1,59
16,68	132,0	0,179	0,130242	9133	9156,14	143,86	1,55
160,06	1245,1	1,601	0,126689	9897	10062,68	-62,68	-0,63
19,18	142,3	0,160	0,133005	11826	11850,58	149,42	1,25
18,65	148,1	0,155	0,129551	11877	11901,13	98,87	0,82
18,50	142,9	0,152	0,142010	12070	12094,37	105,64	0,87
18,26	142,8	0,150	0,131712	12071	12096,03	103,97	0,85
17,76	133,8	0,146	0,133708	12073	12096,71	103,29	0,85
18,13	148,3	0,149	0,128617	12088	12110,13	89,87	0,74
17,30	139,0	0,142	0,127165	12058	12087,05	112,95	0,93
381,99		0,262	0,129862		148675,36		1,06
78,22		0,159	<b>Medelvärde:</b>				
			<b>0,128549</b>				

Övriga rullar				
Rulle nr	Vikt skarvad hylsa (g)	Vikt hylsa (g)	Vikt ytterlager (g)	Procent spill
1	1252,5	1113,6	138,9	
2	1235,7	1126,5	109,2	
3	1235,7	1122,6	113,1	
4	1248,5	1127,7	120,8	
5	1233,6	1115,2	118,4	
6	1253,7	1125,2	128,5	
7	1264,0	1126,8	137,2	
8	1251,4	1114,6	136,8	
9	1244,7	1114,3	130,4	
10	1244,7	1114,1	130,6	
11	1240,9	1118,8	122,1	
12	1254,5	1110,6	143,9	
13	1252,7	1118,4	134,3	
14	1243,5	1111,8	131,7	
15	1250,7	1117,1	133,6	
16	1249,9	1116,4	133,5	
17	1244,2	1115,3	128,9	
18	1240,2	1112,3	127,9	
19	1242,1	1109,0	133,1	
20	1246,6	1117,0	129,6	
21	1237,1	1124,1	113,0	
22	1238,9	1129,5	109,4	
23	1250,2	1111,7	138,5	
24	1236,9	1126,3	110,6	
25	1255,0	1121,3	133,7	
26	1235,1	1113,9	121,2	
27	1251,1	1118,0	133,1	
28	1253,7	1110,7	143,0	
29	1262,4	1115,5	146,9	
	<b>Totalt hylsspill (g):</b>		3731,90	
		<b>(m):</b>	<b>479,73</b>	<b>0,154</b>
	<b>Totalt spill ytterlager (g):</b>		1463,20	
		<b>(m):</b>	<b>188,09</b>	<b>0,060</b>
	<b>Orsaksspill (g):</b>		305,10	
		<b>(m):</b>	<b>39,22</b>	<b>0,013</b>
	<b>Totalt spill övriga rullar (g):</b>		5500,20	
	<b>Totalt spill övriga rullar (m):</b>		<b>707,04</b>	<b>0,226</b>



<b>Systeminformation</b>				
Rulle 0-10				
<b>Inventering + Map</b>				
Före	48800			
Efter	70600			
Input	138596			
<b>Åtgång enl. lev (m):</b>	<b>116796</b>			
Etiketterad åtgång:	116800			
<b>PLC + artikelspec</b>				
Maskinslag före	12291281			
Maskinslag efter	12528985	Målvärde	Mintolerans	Maxtolerans
Åtgång/prod. enl. spec.	0,48	0,487	0,483	0,491
<b>Åtgång enligt system (m):</b>	<b>114097,92</b>	115761,848	114811,032	116712,664
<b>Lasermätning</b>		M.spill	korrigerig	
Laser före rulle "0"	0			
Laser efter rulle 10	114587			
<b>Åtgång enligt lasern (m):</b>	<b>114587</b>	<b>274</b>	<b>600</b>	<b>115461</b>
Laser+korr:	115187			
Genomsnittl läng mellan synk		0,48458166		
Hanteringsspill %	2,3101	0,88543443	1,69951711	0,07135176
Stock adjustment %	2,2932			
Diff laser(inkl spill) vs lev%	1,0600	1,14304856	1,1430	1,14304856
Spill binge %	0,2230	0,2345671	0,23456711	0,23456711
Diff spec	1,4583	1,42464468	0,61056201	2,23872735
Total	2,7413	2,80226035	1,9881777	3,61634303
Räknat baklänges..				
Diff spec	0,9324634		0,93246344	
Diff mat (spec)	1089,08			
Diff per blöja	0,004581665			
Genomsnittligt avst mellan synk	0,484581665			
<b>De ingående delarna i spillet:</b>	<b>%</b>			
Diff spec. vs verklig åtgång	0,9324634			
Spill binge (ytterlager + hylsa)	0,2345671			
Diff laser vs. Etiketterad längd	1,1430			
<b>Totalt spill</b>	<b>2,3100791</b>			

