



Institutionen för ekonomi
Kandidatuppsats 10p
Industriell ekonomi
Våren 2005

Produktionsavbrott

-förekommer det effekter att lära av?

Handledare:
Nils-Gunnar Rudenstam
Lief Holmberg

Författare:
Alma Gicic
Julius Jansson

Förord

Med dessa förord vill vi passa på och tacka samtliga som möjliggjort denna uppsats.

Denna C-uppsats är skriven vid Institutionen för Ekonomi på Högskolan Kristianstad under våren 2005. Uppsatsen har genomförts i samarbete med Volvo Cars Corporation i Olofström.

Vi inleder med att tacka handledaren på Volvo Cars Corporation, Johan Ask, som öppnat upp många dörrar för oss och som alltid varit till hands och bistått med information när vi har varit i behov av det.

Ett varmt tack till Maria Adolfsson och Carolina Arnell som ställt upp med sin tid och delat med sig av sina erfarenheter.

Vidare vill vi tacka de operatörer som ställt upp på intervjun, vars tankar och upplevelser samt den öppna beskrivning av arbetsvardagen gjort en väsentlig del av uppsatsen möjlig.

Slutligen vill vi tacka våra handledare vid högskolan Kristianstad, som väglett oss genom hela uppsatsen. Tack för inspirationer till de olika infallsvinklar som vi i flera avseenden längst vägen varit nära på att tappa. Framför allt, tack för att ni funnits till hands under slutfasen.

Kristianstad maj 2005

Alma Gicic 25/5 2005

Julius Jansson 25/5 2005

Abstract

A large part of the time losses in production in modern manufacturing industry are a cause of unplanned interruptions in production. In this essay we have studied the effects of an unplanned interruption in production. The study was performed during one month on a press production line at Volvo Cars Body Components (VCBC) in Olofström. The effects of the interruptions have been studied on the basis of two perspectives of the environment of the production. The study started at the level of automation and was mainly done as a survey of the unplanned interruptions in production. After the survey we realised that it was important for our study to take a closer look at how the operators were affected by the unplanned interruptions. We called this perspective the social individual level.

As a basis for our survey over the interruptions we have used collected information from VCBS's internal information system. The information has then been discussed and analyzed on the basis of suitable theories. To better understand the effects of the interruptions on the social level we performed interviews with operators and the production manager of the examined production line. The effects on the working situation for the operators were our main focus when we examined on the social individual level.

The collected material from the above-mentioned levels has been revised and analyzed to become the basis of our conclusion.

Through the survey it came to light that some interruptions were frequently recurring, but it were other kinds of interruptions that were most time consuming. We also came to the conclusion that the interruptions in production were a part of the operator's every-day life and that it was a challenge for the operator to master those situations.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	6
1.1 PROBLEMBAKGRUND	7
1.1.1 Problemformulering	8
1.2 SYFTE	9
1.3 AVGRÄNSNINGAR	9
1.4 DISPOSITION	10
2 METOD	11
2.1 SAMMANFATTNING	11
2.2 METODBAKGRUND	12
2.3 ÖVERGRIPANDE ARBETSGÅNG	12
2.3.1 De 4 stegen	13
2.4 VAL AV ANSATS	13
2.5 METODISKT ANGREPPSSÄTT	14
2.6 INFORMATIONSINSAMLING	15
2.6.1 Primärdata	15
2.6.2 Sekundärdata	17
2.7 METOD REFLEKTIONER	18
3 TEORI	19
3.1 TEKNISK SYSTEMNIVÅ	19
3.1.1 Produktionsavbrott och förlustkällor	19
3.1.2 Effekter av reducering	20
3.1.3 Effekter av produktionsavbrott	21
3.1.4 Åtgärds kostnader vid avbrott	21
3.1.5 7 Quality Control-verkygen	22
3.2 SOCIAL INDIVIDNIVÅ	23
3.2.1 Arbetsuppgiftens utformning	23
3.2.2 Lärande genom arbetsuppgiften	24
3.2.3 Maskinoperatörens förfarande	24
3.2.4 J Richard Hackmans motivationsteori	25
3.2.5 Produktionstörning! Hinder eller möjlighet?	26
3.2.6 Underhållsorganisation	27
4 EMPIRI	30
4.1 EMPIRI TEKNISK SYSTEMNIVÅ	30
4.1.1 En introduktion till den undersökta miljön	30
4.1.2 Anläggningsutnyttjande	31
4.1.3 Kartläggning av avbrott	32
4.1.4 Kartläggning av oplanerade produktionsavbrott	33
4.1.5 Antal oplanerade avbrott	34
4.1.6 Tidsåtgång	35
4.1.7 Skift	36

4.2 EMPIRI SOCIAL INDIVIDNIVÅ	37
4.2.1 Underhållsorganisationen	37
4.2.2 Intervju sammanställning	38
4.2.2.1 Arbetsuppgifter	38
4.2.2.2 Arbetsbelastning	40
4.2.2.3 Lönesystem	40
4.2.2.4 Informationsspridning	40
 5 ANALYS	 42
<hr/>	
5.1 ANALYS TEKNISK SYSTEMNIVÅ.....	42
5.1.1 Produktionsavbrott och kapacitetsförluster	42
5.1.2 Produktionsbortfall	44
5.1.3 Övriga effekter	45
5.1.4 Åtgärdskostnader av produktionsavbrott	46
5.1.4.1 Arbete	46
5.1.4.2 Externa tjänster	47
5.1.4.3 Material	47
5.1.5 Sammanfattning	47
5.2 ANALYS PÅ SOCIAL INDIVIDNIVÅ	48
5.2.1 Underhållsorganisation.....	48
5.2.2 Lärande genom arbetsuppgiften	49
5.2.3 Arbetsuppgiftens utformning	51
5.2.4 Maskinoperatörens förfarande.....	52
5.2.5 Motivation	53
5.2.6 Produktionsstörning! Hinder eller möjlighet.....	55
5.1.7 Sammanfattning	56
 6 SLUTSATSER	 57
<hr/>	
6.1 INLEDNING.....	57
6.2 EFFEKTER PÅ TEKNISK SYSTEMNIVÅ	57
6.3 EFFEKTER PÅ SOCIAL INDIVIDNIVÅ	58
6.4 KAN DE OPLANERADE AVBROTTEN PÅVERKAS OCH I SÅ FALL HUR?	59
6.5 FÖRSLAG TILL VIDARE STUDIER	61
 7 KÄLLFÖRTECKNING	 62
<hr/>	
7.1 PUBLICERADE KÄLLOR	62
7.1.1 Litteratur.....	62
7.1.2 Tidskrifter och artiklar	63
7.1.3 Elektroniska källor	63
7.2 MUNTliga KÄLLOR	63

Figurer

Figur 1 – Förenklat Organisationsschema över VCC organisation	6
Figur 2 – Beträktelsenivåer	8
Figur 3 – Beträktelsenivåer, avgränsningar	9
Figur 4 – Metodisk arbetsgång	11
Figur 5 – Beträktelsenivåer, tillvägagångssätt	15
Figur 6 – Underhållsorganisation	27
Figur 7 – Planerad körtid	33
Figur 8 – Antal Avbrott	34
Figur 9 – Procentuell fördelning av oplanerade avbrott	35
Figur 10 – Tidsåtgång	35
Figur 11 – Tidsåtgång procentuellt fördelad på respektive avbrott	36
Figur 12 – Stopptid per skift	36
Figur 13 – Antal stopp per skift	37
Figur 14 – Underhållsorganisationens beståndsdelar	37
Figur 15 – Förluskällor	42
Figur 16 – Utrustningens tillgänglighet	43
Figur 17 – Produktionsbortfall	44

Bilagor

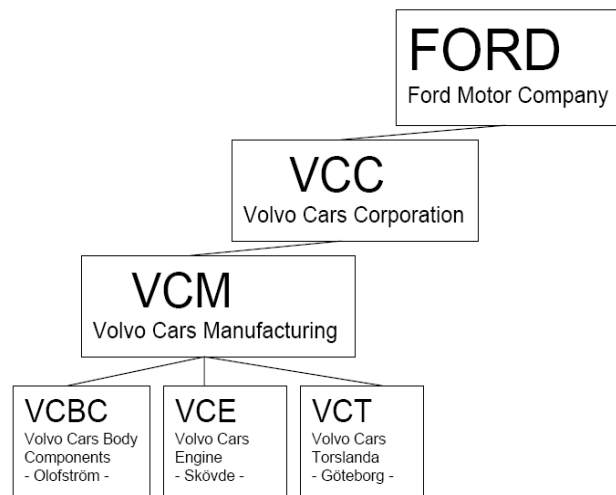
Bilaga 1 – Organisationsschema över VCM	
Bilaga 2 – Organisationsschema pressning och underhåll	
Bilaga 3 – Organisationsschema Ledningsteam	
Bilaga 4 – Organisationsschema Produktion	
Bilaga 5 – Antal oplanerade produktionsavbrott och tidsåtgång, körtid utan pauser	
Bilaga 6 – Antal oplanerade produktionsavbrott per skift, direkta kostnader, planerade körtid, tidsfördelning	
Bilaga 7 – Produktions bortfall, avskrivningar, personal ej i arbete	
Bilaga 8 – Intervju frågor	
Bilaga 9 – Anläggningsutnyttjande	
Bilaga 10 – Definitioner	

1. Inledning

Detta kapitel kommer att behandla vägen till problemformuleringen. Vidare kommer syftet med uppsatsen att presenteras och avgränsningar att anges. Avslutningsvis beskrivs uppsatsens disposition. Vi kommer genom hela uppsatsen använda oss av en rad begrepp och förkortningar. För ökad förståelse har vi sammanställt en definitionslista som återfinns i bilaga 10.

Inledningsvis följer en kort beskrivning av företaget. Beskrivningen följs av en presentation av var i organisationen vi har befunnit oss då vi genomfört studien. Detta för att läsaren ska få en tydlig bild av Volvos organisation.

Ända sedan AB VOLVO grundades har Svensk Stålpresning AB i Olofström, Blekinge, tillverkat och levererat delar till VOLVO-bilar. Svensk Stålpresning AB blev 1969 uppköpta av AB VOLVO och fick ett nytt namn, Karosskomponenter. Då Volvo Cars Corporation (VCC) köptes av Ford ändrades namnet på fabrikerna i Olofström till Volvo Cars Body Components (VCBC).



Figur 1 - Förenklat Organisationsschema över VCC organisation
(För komplett version av VCMs organisationsschema se bilaga 1)

Produktionen på VCBC är uppdelad på två fabriker, lokalt benämnda Övre och Södra. Totalt arbetar 2 755 personer på VCBC (totalt 28.100 inom VCC, varav 20 800 inom Sverige). På den Södra fabriken, sker klippning, pressning och sammansättning av karosskomponenter. Här finns tio presslinjer och den linje som vi har gjort vår studie på benämns presslinje 4 (se bilaga 2 för mer ingående beskrivning).

1.1 Problembakgrund

Idag producerar VCBC (Volvo i Olofström) med en produktionstakt på cirka 450 000 karosseter om året. I framtiden (2007) planeras det för en produktionstakt på 600 000 karosseter, vilket motsvarar en ökning med drygt 30 %. Tanken är att denna produktionsökning skall klaras av med samma numerär av människor och i princip befintlig maskinell utrustning. Detta kommer att ställa högre krav på bland annat utnyttjandegraden och personalen. Idag beräknas VCBC ha ett anläggningsutnyttjande på cirka 60 – 65 %. Målet är att år 2007 ligga på 85 %.

Det till målet lägre anläggningsutnyttjandet på 60-65 % orsakas huvudsakligen av allt för många produktionsstillestånd. Stillestånden kan delas in i två övergripande kategorier planerade och oplanerade. VCBC: s har god uppsikt över de planerade stillestånden. Detta är en av orsakerna till att vi valt att undersöka de oplanerade stillestånden.

Vi finner det betydelsefullt att närmare studera problemet med alltför många stilleståndstimmar som beror på de oplanerade avbrotten, då enligt det sätt man mäter på företaget är ca 65 % av alla stilleståndstimmar oplanerade. Vi kommer först att beskriva följderna av de oplanerade avbrotten på vad vi kallar en teknisk systemnivå, vilket innebär en övergripande kartläggning och utredning av dessa avbrott, för att därefter gå in mer på den av oss så kallade sociala individnivån. När det gäller den sociala individnivån kommer fokuset att ligga på maskinoperatörerna, alltså vilka effekter de oplanerade avbrotten får på operatörerna. För att visa att det finns andra nivåer som man kan betrakta en produktionsmiljö på, följer nedan en sammanställning av möjliga betraktelsenivåer.

	Teknisk	Social
System	Teknisk systemnivå 1	Social systemnivå 2
Individ	Teknisk individnivå 3	Social individnivå 4

(Figur 2 – Beträktelsenivåer)

Exempel på nivåer som en produktionsmiljö kan betraktas ifrån. Vi kommer att beakta nivå 1 och 4 i figuren.

1.1.1 Problemformulering

Vi har valt att titta närmare på betydelsen av ett oplanerat produktionsavbrott. Vi kommer att kartlägga effekterna utifrån de två ovanbeskrivna betraktelsenivåerna.

Problemformuleringen lyder enligt följande:

Huvudfråga: Vilka effekter får ett oplanerat produktionsavbrott på respektive betraktelsenivå?

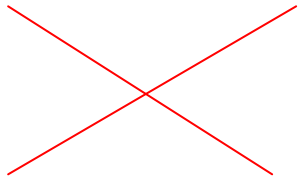
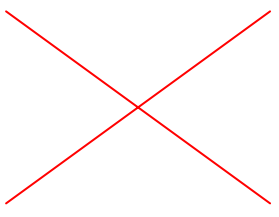
Delfråga: Kan dessa påverkas och i så fall hur?

1.2 Syfte

Vi vill med uppsatsen påbörja ett arbete som ska lyfta fram effekterna av oplanerade produktionsavbrott. Uppsatsen ska bidra med ett underlag som till viss del belyser effekter på både teknisk systemnivå och social individnivå. Detta för att tillhandahålla VCBC en överskådligare bild av de oplanerade avbrotten samt beskriva hur operatörer i modern verkstadsproduktion påverkas av de oplanerade avbrotten.

1.3 Avgränsning

Vi har avgränsat oss genom att enbart undersöka en produktionslinje, produktionslinje 4. Studien kommer inte att täcka hela produktionslinjens livslängd, utan i undersökningen kommer vi att studera produktionslinjen under en månad. Vi kommer endast att analysera de oplanerade avbrotten. När vi tittar på effekter ur en teknisk systemnivå så tar vi inte hänsyn till de sociala aspekterna på denna nivå. På social individnivån tar vi inte hänsyn till de tekniska aspekterna. Nedan följer en illustration som visar de områden vi avgränsat oss ifrån.

	Teknisk	Social
System	Teknisk systemnivå	
Individ		Social individnivå

(Figur 3 – Beträktelsenivåer, avgränsningar)

De kryssmärkta områdena motsvara de nivåer vi har avgränsat oss ifrån.

1.4 Disposition

Nedan följer en presentation av uppsatsens upplägg.

Kapitel 2 Metod.

I detta kapitel tas upp hur vi gått tillväga för att genomföra detta arbete. En beskrivning av det angreppssätt vi valt och varför samt en redogörelse av informationsinsamlingen görs.

Kapitel 3 Teori.

Teorikapitlet är en beskrivning av de teorier vi använt oss av. Dessa har utgjort grunden för den empiriska undersökningen och analyser.

Kapitel 4 Empiri.

Här presenteras den information vi fått in genom våra undersökningar, intervjuer, observationer och intranätstudier, på företaget.

Kapitel 5 Analys.

Här sker en analys och tolkning av det data vi samlat in. En jämförelse mellan empirin och valda teorier sker.

Kapitel 6 Slutsats.

I detta kapitel redogörs de slutsatser vi kommit fram till genom undersökningen. Kapitlet avslutas med förslag till fortsatta studier.

Kapitel 7 Källförteckning.

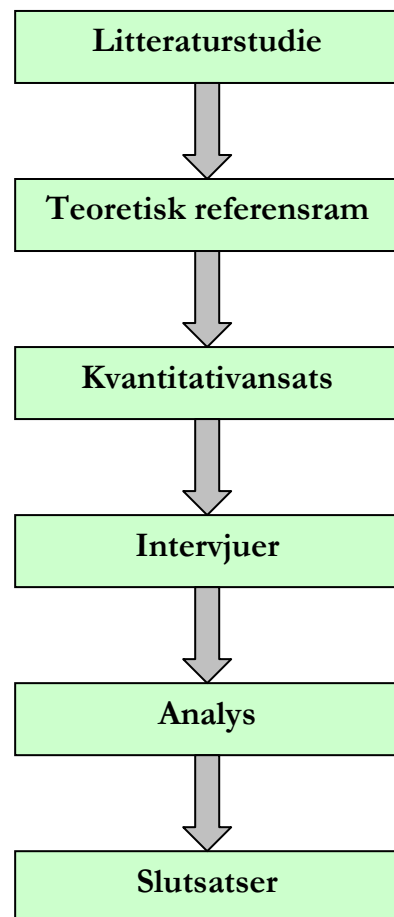
Här presenteras de källor vi använt oss av.

2. Metod

I det här kapitlet kommer vi att gå igenom hur vi gått tillväga för att genomföra undersökningen. Valet av metod är många gånger ett kritiskt moment i processen att skriva en uppsats. Det sätt man valt att angripa problemet på är viktigt för att erhålla ett gott resultat. Metodkapitlet ska klargöra våra val av studier samt varför vi valt att göra på detta sätt. Dessutom ska kapitlet ge läsaren möjlighet att bedöma undersökningens tillförlitlighet.

2.1 Sammanfattning

För att läsaren ska få en grundläggande förståelse för arbetsgången ska vi här med hjälp av en enkel modell beskriva hur vi gått tillväga. Det första vi gjorde var att studera litteratur i ämnet för att skapa en s k teoretisk referensram inför undersökningen. Därefter bekantade vi oss med VCBC: s interna datorsystem, där informationen fanns presenterad i form av statistik över samtliga avbrott. Därpå intervjuades utvalda nyckelpersoner. Genom att analysera insamlat material skapade vi oss ett underlag som legat till grund för våra slutsatser.



(Figur 4 – Metodisk arbetsgång)

2.2 Metodbakgrund

Månader före uppsatsarbetets start tog vi kontakt med Volvo och ansökte om att få göra ett examensarbete där. Vi var intresserade eller rättare sagt nyfikna på detta företag och ville bekanta oss lite närmare med dess verksamhet.

Vårt val av uppsatsämne har bl. a. sitt ursprung från presenterade produktionsproblem från handledaren på Volvo, dock var området alldeles för brett jämfört med de resurser vi hade till hands. Detta bidrog till att vi fick avgränsa oss kraftigt. Vårt intresse låg i att undersöka effekter av oplanerade produktionsavbrott.

Ämnet presenterades för handledaren på Högskolan Kristianstad i flera omgångar. Efter välgrundade diskussioner samt vissa inriktnings justeringar accepterades ämnet till slut.

För att skapa en djupare förståelse av problemet använde vi oss av publicerade teorier och undersökningar som gjorts inom området. Det urval som presenteras i teoriavsnittet har vi bedömt som de mest relevanta med tanke på problemformuleringen.

2.3 Övergripande arbetsgång

Redan efter andra företagsbesöket, då vi började med den kvantitativa informationsinsamlingen, märkte vi hur lätt det var att drunkna i all information som finns på företaget. För att motverka denna risk satte vi oss ner och gjorde en handlingsplan, som vi kom att ge namnet, *de 4 stegen*. Handlingsplanen fungerade som en riktlinje vid informationsinsamlingen. Den har speglat hela uppsatsens arbetsgång. Observationer har varit av betydelse genom *de 4 stegen* samtliga faser, då vi har tolkat och letat efter samband och motsättningar i det material vi samlat in.

2.3.1 De 4 stegen

Steg 1: Karläggning av oplanerade avbrott.

- Informationsinsamling från VCBC: s interna datorsystemintranät, historisk information om avbrotten
- Intervjuer med Johan Ask, TPU specialist och Maria Adolfsson, produktionsledare

Steg 2: Framtagning av information på teknisk systemnivå.

- Information från VCBC: s interna datorsystem
- Intervju med Carolina Arnell, controller och Johan Ask, TPU specialist
- Bearbeta informationen från interna datorsystem samt egna beräkningar
- Observationer

Steg 3: Genomförande av intervjuer på social individnivå

- Intervju med operatörer
- Intervju med Maria Adolfsson, produktionsledare

Steg 4: Reflektioner och granskningar av insamlad informationen

- Vidare litteraturstudier
- Analys
- Slutsatser

2.4 Val av ansats

Problemformuleringens karaktär har medfört att vi har fått använda oss av en kombinerad kvalitativ och kvantitativ ansats. Syftet med det kvalitativa tillvägagångssättet vid undersökningen har varit att vi ville få en helhetsbild och skapa förståelse för problemet. Vi har försökt fånga och beskriva verkligheten som den upplevs av de människor som finns i den. Valet med att använda flera metoder var att de skulle kunna komplettera varandra och bidra till att inom givna förutsättningar, ge en så rik och fullständig bild som möjligt av operatörens situation.

En av de vanligaste formerna för datainsamling vid kvalitativa undersökningar är intervjuer samt observationer.

I vår undersökning har vi berört samma område, samma övergripande frågeställning med samtliga respondenter och menar därför att undersökningen har varit något mer av standardiserad karaktär.

Vi har även använt oss av kvantitativ ansats, där enligt Meriam (1994) informationen presenteras med hjälp av siffror, där tyngdpunkten ligger i att mäta omfattningen av bl a händelser istället för att beskriva dem. Det har varit nödvändigt att bekanta oss med VCBC: s interna datorsystem där historiska händelser har varit presenterade i form av siffror, alltså statistik över avbrotten. Detta har varit av en nödvändighet vid kartläggningen av de oplanerade produktionsavbrotten.

2.5 Metodisk angreppssätt

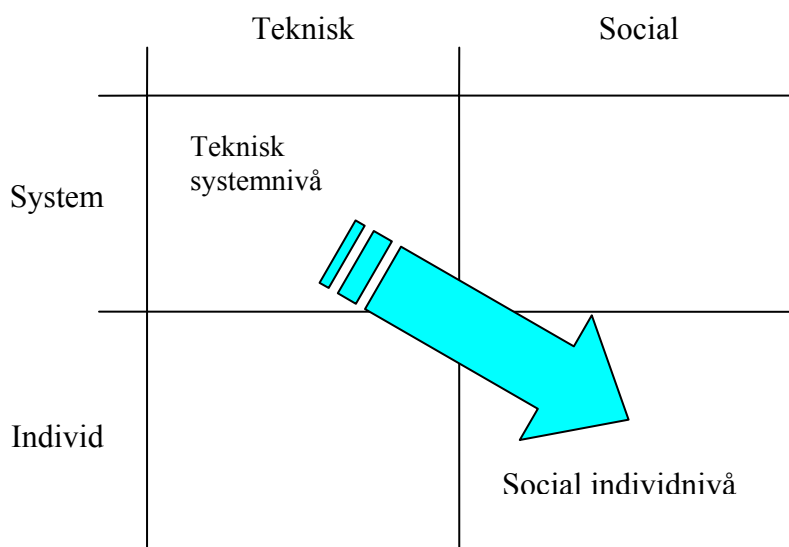
Det första steget var att studera litteratur i ämnet för att kunna skapa en teoretisk referensram inför vår undersökning.

För att få en uppfattning om vad som händer vid produktionsstillestånd och varför dessa inträffar började vi genom den kvantitativa ansatsen med att kartlägga produktionsavbrottens tidsomfattning och repetivitet.

De kvantitativa data som vi använt vid kartläggningen kommer ifrån VCBC: s interna datorsystem. Informationen i systemet registreras av operatörer vid respektive avbrott (se empiri avsnitt ”4.2.6 Avbrott”). Vi gick in i systemet och tog fram information om daglig registrerade produktionsavbrott under den utvalda månaden (se avsnitt ”2.6.2 sekundärdata”). Informationen sammanställdes och kartläggningen möjliggjordes (se empiri avsnitt ”4.1.4-4.1.7”). Därutöver har vi med hjälp av anvisning från Johan Ask sammanställt i vilken utsträckning avbrotten korrigerades av en operatör eller diverse underhållsavdelningar. (se empiri avsnittet ”4.1.8 Underhållsorganisationen” för mer information)

Vi har gjort en så kallad enskild fallstudie (Andersen, 1998) där produktionslinje 4 på södra VCBC analyserades. Syftet med val av den kvalitativa studien har varit att få en djupare förståelse samt en heltäckande bild inom en specifik situation utifrån vårt angivna syfte och problemformulering.

Vi började med att undersöka effekter på den tekniska systemnivån, som främst bygger på den kvantitativa datainsamlingen. När vi hade bearbetat den tekniska systemnivån fann vi det relevant att förflytta oss ner till social individnivå. Detta för att vi insåg betydelsen av operatörens roll vid ett oplanerat produktionsavbrott. Det är ju trots allt operatören som först kommer i kontakt med ett oplanerat avbrott. En illustration av det nämnda tillvägagångssättet visas i figuren nedan.



(Figur 5 – Beträktelsenivåer, tillvägagångssätt)
Pilen illustrerar vår arbetsgång från tekniska systemnivån till social individnivå.

2.6 Informationsinsamling

Trovärdigheten av vår analys och slutsats samt möjligheter till tolkning är i alla högsta grad påverkad av hur väl vi lyckats med vår insamling av empirin samt den teoretiska referensramen. Grunden för vår informationsinsamling var företagets interna datorsystem kombinerat med intervjuer med berörd personal. Nedan följer en redogörelse av vår metod för insamling av primär- respektive sekundärdata.

2.6.1 Primärdata

Uppsatsens primärdata är till största delen baserad på information som vi samlat in med hjälp av intervjuer och de observationer vi gjort när vi varit på besök hos företaget. Nedan följer kriterier som vi använt oss av när vi valt ut intervjupersoner samt vid genomförandet.

Val av respondenter

Johan Ask, underhållsspecialist, för att få vägledning genom organisationen och tillgång till nödvändig information om det interna datorsystemet. Han har även fungerat som kontakt med företaget samt gett oss råd om vilka vi skulle vända oss till vid den kvalitativa informationsinsamlingen.

Maria Adolfsson, produktionsledare för linje 4, för få en verklig bild samt förklaring av informationen som fanns på det interna datorsystemet gällande oplanerade produktionsavbrotten på linje 4.

Carolina Arnell, controller, hon tillhandahöll oss direkt ekonomisk information som vi hade behov av vid kartläggningen.

Fredrik Svensson och Stefan Saxbo, operatörer som arbetar på den undersökta linjen. Vi valde att intervjua operatörerna för att skapa oss en tydligare bild av vad som verkligen händer på golvet då ett oplanerat produktionsavbrott inträffar. Hur avbrotten upplevs och hanteras av operatörerna? Operatörerna som vi intervjun har varit anställda hos VCBC under olika lång tid, vilket skulle belysa arbetssituationen från olika erfarenhetsnivåer.

För att ha struktur över intervjuerna valde vi att använda oss av en mall över vad som är viktigt att tänka på vid förberedelserna, genomförande och efter intervjun. Mallen fungerade som en s k ”checklista” .

Mallens uppbyggnad (Andersen E, Schwencke E 1998):

Förberedelse

- Före samtliga intervjuer gjordes en intervjuguide, vilka frågor som ska ställas. Vi tänkte igenom vad vi ville få ut av intervjun, därefter gjordes både huvudfrågor och detaljfrågor.
- Vi tänkte på att frågorna ska styras av problemformuleringen.
- Först formulerades huvudfrågor, därefter detaljfrågor.
- Intervju guidens uppbyggnad anpassades efter vem som intervjuades.
- Intervjuplatsen anpassades efter respondent.

Genomförande

- Vi talade om vilka vi är och var vi kom ifrån samt syftet med intervjun.
- Vi hade i åtanke vad vi ville ha ut av intervjun.
- Lyssnade och observerade. Ställde följdfrågor vid uppkomna behov.
- Avsatte tid för att skriva ner svaren.
- Tänkte på kroppsspråket.
- Kom överens om fortsatt kommunikation vid behov.

Efter intervjun

- Dokumentation av intervjun gjordes direkt efter, då intervjun fortfarande var färsk i minnet.
- Försökte ha en neutral hållning till svaren vid dokumentationen.
- Noggrann granskning av intervjumaterialet.

Under hela informationsinsamlingstiden har observationer genomförts. Detta har frambringat en helhets bild av hur personalen handlar i praktiken och givit ytterligare innebörd åt det kvalitativa materialet. Våra observationer har varit av icke-deltagande karaktär (Andersen E, Schwencke E 1998), vilket innebär att vi inte varit delaktiga i den observerade arbetssituationen. Problemformuleringen har varit riktgivande vid valen av vad vi ska fokusera på och val av observations typ. Vi har haft i åtanke att inte låta våra egna kommentarer och reflektioner komma i vägen för det som faktiskt observeras.

2.6.2 Sekundärdata

I uppsatsen har sekundärdata spelat en viktig roll. Sekundärdata kallas den information som redan finns (Andersen E, Schwencke E 1998). Framförallt den information som vi har fått från VCBC: s interna datorsystem har varit av stor betydelse. Därifrån har vi hämtat de kvantifierade data som legat till grund för stora delar av vår analys och slutsats. Andra sekundärdata har kommit från publicerade källor i form av litteratur, forskningsstudier, tidskrifter samt vetenskapliga artiklar.

Val av linje, vi har i samspråk med Johan Ask valt en presslinje som anses representera VCBC: s produktion i stort.

Val av period, undersökningen har genomförts under månaden mars år 2005, då månadens anläggningsutnyttjande låg på en nivå som motsvarar VCBC: s snitt (se empiri avsnitt ”4.1.2 anläggningsutnyttjande”)

2.7 Metod reflektioner

Det är av största vikt att förhålla sig kritisk till den information och de källor som informationen tas ifrån. Det är viktigt att inte utgå från att allt man hör och läser är korrekt. Vi har haft detta i åtanke under hela arbetsgången och försökt att vara så kritiska som möjligt i granskningen av sekundär- och primärdata.

I de fall där vi använt oss av litteratur så har vi försökt att sprida författarna kring ett och samma ämne, detta för att inte bli allt för styrda av en författarens personliga åsikter. Informationen från VCBC: s interna datorsystem har vi inte haft tid att personligen kontrollera huruvida informationen stämmer. Men vi har utgått ifrån att det kan finnas viss felmarginal, särskilt vid registreringen av feltyper, och att den mänskliga faktorn spelar in på hur tillförlitlig statistiken är. Vi har även ställt vissa delar av denna information mot de intervjuer som vi gjort för att utläsa huruvida de överrensstämmer med varandra. Samtidigt är vi väl medvetna om att det skrivna materialet som vi fått från VCBC är skrivet på ett sådant sätt att det ska ge en så positiv bild som möjligt av företaget.

Vid genomförandet av intervjuerna så har vi varit medvetna om att vi inte kan pressa någon att svara på något som de inte vill. Vi var medvetna om att det som är positivt oftast framhävs medan det som är negativt tonas ner. Men vi har försökt vara så observanta som möjligt för att skapa en rättvis bild av rådande situation. Vi har också varit förberedda på att svaren på samma fråga kan variera beroende på vilken nivå i företaget respondenten befinner sig på. Detta beror på att respondenternas referensramar skiljer sig åt. I de fall där vi i efterhand upplevt att intervjun inte varit komplett har vi haft e-postkontakt för att reda ut eventuella frågetecken. Vi reserverar oss ändå för att missförstånd och feltolkningar kan förekomma vid sammanställningen av materialet. Observationer kunde ha genomförts i större utsträckning och mer ingående. Det hade varit väsentligt för undersökningen om vi hade medverkat i produktionen under en längre tid. Till följd därav hade vi förmodligen fått möjlighet att närvara vid flera typer av produktionsavbrott och analysera händelsen på plats.

3. Teori

I detta kapitel beskrivs de teorier som ligger till grund för undersökningen. Teorikapitlet består av två olika delar som har varit relevanta för betraktelsenivåerna, teknisk systemnivå och social individnivå. Vi har valt att motivera för våra val av teorier vid tillämpningen av dessa.

3.1 Teknisk systemnivå

Teorier som följer i kommande avsnitt är ett urval av vad vi ansåg som relevanta för den tekniska systemnivån. Med tanke på det problem som vi studerar har det varit svårt att hitta heltäckande teorier, därför har vi plockat ut delar från litteratur och vetenskapliga artiklar inom området. Därav kan läsaren finna svårigheter att se sambandet mellan teorierna i avsnittet, men förhoppningsvis blir sambanden mer överskådliga vid tillämpningen av dessa i analyskapitlet.

3.1.1 Produktionsavbrott och förluskällor

Företag kan årligen spara miljonbelopp genom ett effektivare utnyttjande av sina befintliga tillverkningsystem. Undersökningar visar att ungefär halva produktionspotentialen försvinner genom maskinstillestånd, sänkt taktid och kassationer. Mellan 20 – 60 % av den potentiella produktionskapaciteten försvinner genom följande tre förluskällor (Ericsson, J. 1992):

- Lågt tidsutnyttjande av tillverkningsystem p g a stillestånd
- Taktförluster p g a förlängd cykeltid
- Kassationer

Stilleståndet utgör den överlägsta största av dessa tre uppräknade förluskällor.

I förluskällorna kan sammanvägdas och ett tillverkningssystems totaleffektivitet E (tot) kan i princip beräknas enligt följande:

$$E(\text{tot}) = \frac{\text{operativ tid} * \text{verklig cykeltid} * \text{godkända detaljer}}{\text{skiftlagd tid} + \text{planerad cykeltid} + \text{tillverkade detaljer}}$$

Effekter de tre förluskällorna får kan beskrivas enligt följande: (Ericsson, J. 1992)

Förluskälla

Förluster

*Lågt tidsutnyttjande av
tillverkningsystemet p g a stillestånd*

Kapacitetsförluster

Taktförluster p g a förlängd cykeltid

Kapacitetsförluster

Kvalitetsstörningar som medför kassation

Kapacitetsförluster samt kassation

Av undersökningen ”Maskinstillestånd kostar miljoner” av Ericsson, J (1992) så framkom det att endast 56 % av den skiftliga produktionstiden används för produktionsförädlingen. Majoriteten av den övriga tiden används för:

- Omställning
- Underhåll och haveri
- Personalrelaterade stillestånd

Om förluskällorna, taktid och kassationer, räknas bort så blir resultatet enligt studien att den potentiella produktionskapaciteten endast utnyttjades till ca 50 %.

Det sammanvägda resultatet från undersökningen visade att produktionskapaciteten kan ökas med 10-20 % genom reducering av förluskällorna. Denna ökning delades upp i två steg, där 10 % oftast kunde erhållas inom loppet av någon månad, medan resterande 10 % tillfördes successivt under en längre tidsperiod (Ericsson, J. 1992).

3.1.2 Effekter av reducering

En reducering av förluster (felkällorna) kan bidra till att öka tillverkningskapaciteten, som kan användas för att erhålla någon eller några av följande kostnadsbesparingar eller intäktsökningar: (Ericsson, J. 1992)

- Minskade lönekostnader genom en reducering av övertid och/eller skiftgång.
- Minskad legotillverkning
- Ökad försäljning.

- Avyttring av befintlig maskinkapacitet eller senareläggning av planerade maskininvesteringar.
- Kapacitetsökningen kan utnyttjas för en reduktion av partistorlekar, vilket minskar PIA (produkter i arbete)
- Reducerad köbildning framför tillverkningsystemet.

3.1.3 Effekter av produktionsavbrott (Kumar, U. 2004)

- Produktionsbortfall på grund av minskad tillgänglighet och frekventa fel på maskiner eller processer.
- Kostnader p g a försenade leveranser. Stora bötesbelopp kan utgå om kontrakterade leveranser försenas.
- Kundförluster kan bero på att företaget inte lyckas uppfylla sina leveransåtgärder.
- Förluster då arbetskraft står stilla, därför att de inte kan utföra sina egentliga uppgifter p g a att maskiner eller processer står stilla.

3.1.4 Åtgärdskostnader vid avbrott

Kostnader avser värdet av förbrukade resurser under en viss period, vanligtvis ett år (Olsson J.& Skärvad P 1999).

När det gäller underhållsverksamhetens del har man traditionellt sett huvudsakligen studerat de direkta underhållskostnaderna (Henriksson T 1993). Dessa kostnader är relativt lätta att ta fram, då de oftast finns redovisade i företagets ekonomisystem. Direkta kostnader inkluderar (Hagberg L: & Henricsson T 1996).

- Arbete (löner)
- Material
- Externa tjänster
- Samtliga omkostnader, d v s hyra för lokaler, avskrivningar på ”egna” maskiner och del av fördelade omkostnader.

3.1.5 7 Quality Control-verkygen

Verktygen är enkla och effektiva vid analysering av orsakerna till störningar i produktionen. Genom att systematiskt och noggrant studera de förekommande avbrotten och försöka fastställa orsaken till dessa möjliggörs ett underlag som kan bidra till lämpligt insatta åtgärder. (Johansson, K E 1997)

Verktygen är:

Datainsamling, systematiskt samla in information rörande det undersökta området.

Histogram, sammanställa insamlad information i ett diagram där varje stapel utgör en avvikelse vars höjd är lika med antalet.

Paretoqram, varje typ av avvikelse illustreras av en stapel vars höjd är lika med det totala antalet. Ett paretodigram sorterar staplarna i storleksordning.

Fiskbensdiagram, som används för att systematiskt analysera vilka typer av orsaker som kan ge upphov till ett visst fel. Först och främst tas huvudorsakerna fram för att sedan brytas ned ytterligare.

Stratifiering, som innebär att man sorterar/grupperar data i olika grupper.

Sambandsdiagram, som ska ge en uppfattning om sambandet mellan två variabler.

Styrdiagram, som är ett sätt att snabbt upptäcka förändringar genom s k stickprover

3.2 Social individnivå

Teorier som följer i kommande avsnitt är ett urval av vad vi ansåg som relevanta för den sociala individnivån. På denna nivå har vi sökt efter teorier som framhäver operatörernas arbetsituation vid störningar i produktionen. Vi har till största delen använt oss av en forskningsavhandling gjort av Döös (1997) som berör ett område som ligger nära vår problemformulering. Vi har även haft användning av teorier som vidrör operatörens arbetsutformning, för att på så sätt få en bredare inblick i deras arbetsituation.

3.2.1 Arbetsuppgiftens utformning

Verkstadsindustrier har traditionellt sett varit hierarkiskt organiserade. Så sent som för tiotalet år sedan hade man på golvet ofta inte något annat än själva maskinarbetet att sköta. Alla kontakter var tänkta att gå genom arbetsledaren. Behövdes en reparation så pratade inte operatören med mekanikern, utan gick till arbetsledaren som i sin tur gick till arbetsledaren för underhållsavdelningen, som i sin tur delade ut jobbet till någon av sina underställda. Betydande förändringar har dock skett och på många arbetsplatser har arbetet alltmer kommit att organiseras i olika former av arbetslag och mer eller mindre i självstyrande grupper, där operatörer ges och tar utrymme, varierade arbetsuppgifter och ansvar. När produktionsprocesser utvecklats tekniskt har således även förändringar skett av arbetsuppgifter och det sätt arbetet är organiserat på. (Döös, M. 1997)

Från att ha varit ett bihang till maskinen är operatören i modern svensk industri nu ofta en aktiv aktör. Arbetskraven har förändrats i riktning från fysiska till kognitiva. Uppgifterna har blivit fler och mer differentierade. Förenklat uttryckt kan man säga att medan mekanisering a la taylorism och fordism mer ledde till utarmade uppgifter, så har automatiseringen möjliggjort en återgång till mer hela eller fullständiga arbeten, innehållande exempelvis planering, omställning, materialhantering och transport, övervakning, störningshantering, felsökning och underhållsarbete (Döös, M 1997).

Hantering av störningar i automatiserad produktion är av den karaktären att den är komplex och komplicerad samt har en stark koppling till modern produktionsteknik. Störningar uppkommer ofta till synes plötsligt och ställer då omedelbara krav på att tas om hand, men är inte fastställd i förväg vare sig vad gäller tid, plats eller lösning (Döös, M 1997).

3.2.2 Lärande genom arbetsuppgiften

Beroende på perspektiv, sammanhang och avsikt kan man låta helt skilda sidor av produktionsstörningen framträda. Grundbetydelsen ligger i att störningen utgör ett hinder för effektiv produktion. Man kan emellertid även se den som en möjlighet till lärande och till teknik- och systemutveckling. (Döös, M 1997)

Enligt forskning om ”Olycksfall vid automatiserad produktion” av Döös (1997) identifierades hantering av produktionsstörningar som den vanligaste arbetsuppgiften. Utmärkande för denna arbetsuppgift är att man inte från början kan ha klart för sig hur man ska utföra den i varje enskilt fall. Det finns med andra ord utrymme för tolkningar och möjligheter till vägval. Att hantera den på ett kvalificerande sätt gör att man som operatör går vägen från strulhanterare till problemlösare.

När det gäller processindustrin finns förekomsten och behovet av operatörsstyrning beskrivet av Nemitz (1983) i Döös (1997) forskningsavhandling. Nemitz (1983) delar in de krav processen ställer på handlande hos operatören i "demanding" och "challenging". Oplanerade manuella interventioner innebär både en många gånger effektivare process och att man som operatör lär sig. Ändå ligger det uppenbart i gränslandet mellan dolt och förbjudet:

”So learning is a contradictory process under the surface, which threatens and fascinates the workers at the same time and which is forbidden by the management and presupposed (Döös, M 1997).

I Döös M forskningsavhandling står det om hur Perby lyfter fram att det finns "för få rejäla ingrepp", (Perby, 1995) i processoperatörens arbete, som hon med sin avhandling gjort tydligt att inte heller processoperatörernas övervakande arbete ska ses som passivt. Hon beskriver snarare hur operatörerna för att sköta processen på ett kvalificerat sätt måste vara ett med utrustningen. (Döös M 1997)

3.2.3 Maskinoperatörens förfarande

Teknikutveckling och tilltagande automatisering av produktionen har således inte gjort mänskliga insatser överflödiga. Tekniska system fortsätter att krångla och hantering av störningar bedöms vara en av framtidens bestående arbetsuppgifter.

Oavsett hur långt automatiseringen går, kommer människor att behövas för att felsöka, korrigera och lösa uppkomna problem. Med förändrad eller ny teknik följer nya problem och svårigheter att handskas med. Den fullständigt automatiserade produktionen har, åtminstone hittills, stannat vid en dröm (Döös, M 1997).

Vid produktionsstörningar kan principiellt sett olika situationer inträffa. I den ena innebär störningen passiv väntetid för operatören och i den andra ett aktivt hanterande i avsikt att avhjälpa felet och undanröja störningen. Från industriellt arbete rapporterar Friedrich (1992) att avvikelssituationer i huvudsak yttrar sig som väntetid för operatörerna. Annars har svensk och övrig skandinavisk litteratur oftare berört den andra sidan av produktionsstörningen, den där störningssituationer kräver ett aktivt ingripande av operatören. Antingen för att detta uttalat är hans/hennes arbetsuppgift, eller för att man ändå ser det som sin uppgift att hålla produktionen igång. Störningshantering anges vara en vanlig eller den vanligaste arbetsuppgiften för operatörer. (Döös, M 1997).

3.2.4 J Richard Hackmans motivationsteori

För att öka motivationen på en arbetsplats finns det en rad metoder att tillgå, bättre anpassning av arbetet, olika ekonomiska incitament, hygglig arbetsledning. Dessa åtgärder har inte kunnat avlägsna det grundläggande felet, att arbetet är tråkigt. Hackman har tre aspekter att se på detta problem:

- analys av grundläggande arbetsegenskaper
- analys av motivationsstillstånd knutna till arbetsegenskaper
- analys av konsekvenser i arbetssituationen

När det gäller själva arbetet, lägger Hackman tyngdpunkten på följande fem faktorer som ökar motivationen i ett utfört arbete:

1. *Arbetsuppgiftens krav på olika färdigheter*, graden av variation i arbetsprocessen, som kräver olika färdigheter och förutsättningar.
2. *Arbetsuppgiftens identitet*, i viken utsträckning det krävs att medarbetaren gör klart ett ”helt” arbete, från början till slut och med ett synligt resultat.

3. *Arbetsuppgiftens betydelse*, I vilken omfattning arbetet har känd inverkan på andra personer i organisationen eller samhället. Arbetet upplevs som viktigt om det har konkret inverkan på andra människors situation och behov.
4. *Befattningens autonomi*, hur vida arbetet bjuder på olika valmöjligheter, när det gäller att planera arbetet och besluta om hur det ska utföras.
5. *Feedback i arbetet*, får utövaren tillgång till resultatet på utförd arbetsinsats. Tanken är att feedbacken ska handla om själva jobbet. Det kan t ex vara data om mängd och kvalitet på det man producerar.

(Bakka, J. F., Fivelstad, E., Lindkvist, L. 1999)

För att arbetsmotivationen ska vara hög krävs det att individen blir stimulerad. Hackman har i tre vilkorsvariabler strukturerat upp detta:

1. Kunskap och färdighet (kompetens). Det är viktigt att medarbetaren har den kunskap och grundläggande färdighet som krävs för att utföra arbetsuppgiften. Om medarbetaren inte lever upp till detta så resulterar det i att hon blir otillfredsställd och frustrerad. Detta kan också leda till att hon utför ofullständig arbetsinsats.
2. Styrka i växtbehovet (utvecklingsbehovet). Hackman menar att medarbetarens växtbehov är direkt avgörande i hur mycket hon vill engagera sig i sin arbetsuppgift.
3. Tillfredsställelse med arbetssammanhang. Är medarbetaren missnöjd med olika saker i organisationen, ex lönesystem, ledarstil mm så kommer hon knappast att vara särskilt positiv till förändringar.

Dessa tre förutsättningarna kan man använda som ett instrument och pejla av individens potentiella arbetsmotivation. (Bakka, J. F., Fivelstad, E., Lindkvist, L. 1999)

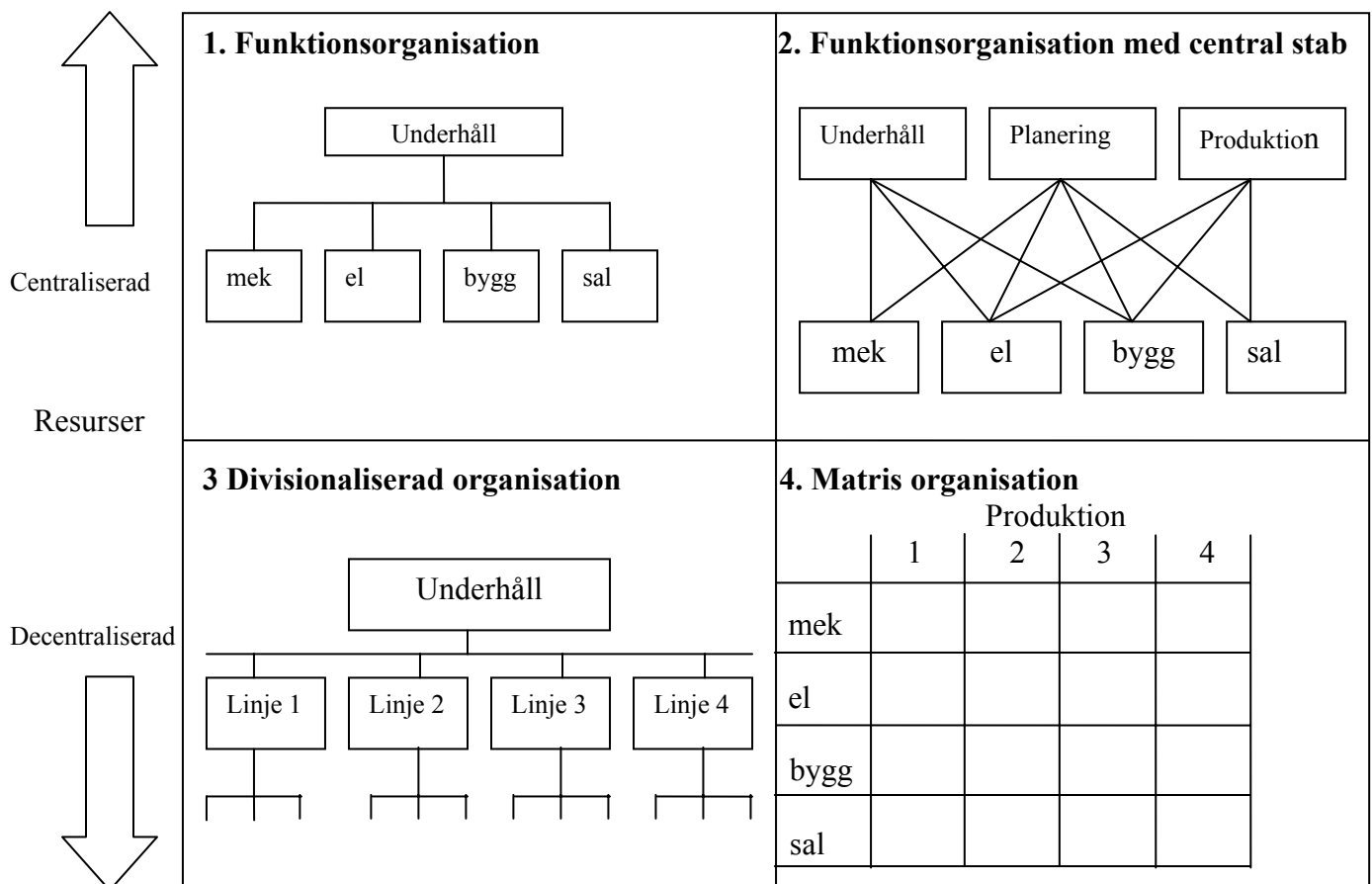
3.2.5 Produktionsstörning! Hinder eller möjlighet?

Tekniska problem och störningar kan vara en viktig positiv faktor, både för individen och företaget. För individen ger arbetet med produktionsstörningar och tekniska problem möjligheter till lärande och kompetensutveckling. Både genom att operatören successivt lär sig att åtgärda fler fel och olika typer av fel och i en mer systemexpanderande bemärkelse. Det ger också möjligheter till autonomi och egen kontroll. (Döös, M 1997)

Vid större eller mer ovanliga problem är det vanligt att tillkalla hjälp, därigenom öppnas möjligheter för socialt samspel. (Döös, M 1997)

3.2.6 Underhållsorganisation

I ett företag där underhållsresurserna är stora eller att det finns olika produktionsråden som behöver underhållstjänster. Dyker det förr eller senare upp diskussionen om organisatorisk fördelning och ansvarsmässig uppdelning. Det finns olika sätt att ta i tu med detta problem, ett sätt kan vara att decentralisera underhållsresurserna till olika ansvarsområden. Vi ska med hjälp av figur 6 försöka reda ut olika typer av organisationsätt att hantera underhåll. Vi ska också visa vad det kan finnas för potentiella problem och karakteristiska drag med respektive organisationsätt (Hagberg, L, Henricsson, T 1996).



(Figur 6 – Underhåll kan organiseras utifrån olika kombinationer av organisationsformer (Hagberg, L, Henricsson, T 1996))

Organisationsform 1

- Karakteristik: Produktionspersonal kör anläggningar och gemensam underhållspersonal tillkallas för att reparera eventuella fel.
- Grundläggande idéer: Att genom kontroll upprätt hålla special kompetens och samla resurser för att lättare få en övergripande helhets bild av underhållskostnaderna.
- Potentiella problem: Svårt att göra en rättvis fördelning av underhållets fasta kostnader, när flera olika enheter betjänas. På grund av fokuseringen på olika typer av special kompetens så är det lätt att det skapas olika revir mellan avdelningar detta kan i sin tur leda till att det blir samarbetas svårigheter på företaget.

Organisationsform 2

- Karakteristik: Den personal som jobbar med produktion har även fasta rutiner som innefattar en del underhållsarbete. Underhållspersonalen är specialister och centralt organiserat.
- Grundläggande idéer: Uppmuntra till delat ansvar och underlättar samarbetet mellan olika enheter. Ett ökat samarbete mellan produktion och underhåll ska leda till ökad tillgänglighet.
- Potentiella problem: Svårt att beräkna ”korrekta” underhållskostnader. Den splittrade ansvarsfördelningen kan bli en källa till konflikt. Frågan vem som gjort vad dyker lätt upp och det råder inte lika stark tillhörighets känsla till respektive enhet som i organisationsform 1.

Organisationsform 3

- Karakteristik: Produktionsavsnitten behöver egna underhålls resurser.

Grundläggande idéer: Underhållsresurserna ska finnas där de förbrukas. Det ska också finnas underhållsresurser i ”stand by” läge vilket ska leda till ökad tillgänglighet. Det ska finnas lokal specialister som kan sin utrustning.

Potentiella problem: Spetskunskap har tendens att var en färskvara och det kan vara svårt att hinna med i den tekniska utvecklingen. Ett splittrat verkstadslager och underhållsresurser ut fördelat på enhets nivå leder till ökad kapitalbindning.

Organisationsform 4

Karakteristik: Produktionsavsnitten har när till sin a respektive underhållsresurser. Produktionspersonalen är utbildad på inom underhåll och har ansvar för regelbundet underhåll av sina egna maskiner.

Grundläggande idéer: Möjligheten att skapa ett gemensamt ansvar för materialflöde och anläggningsfunktion. Hög prioritet på att reducera intäkts förluster och låg prioritet på att minimera direkta underhållskostnader.

Potentiella problem: Ingen eller dålig kontroll på ”korrekta” underhållskostnader. Dagliga problem dominera tiden och gamla problem förblir oftast olösta. Brist på specialkompetens vid säsongsöversyn.

4. Empiri

I detta kapitel presenteras information som samlats in under undersökningsperioden på företaget. Empirikapitlet är uppdelat i två delar, teknisk systemnivå och social individnivå. I den första delen presenteras informationen (sekundärdata), teknisk systemnivå. I den andra delen återges huvuddragen av intervjuerna och beskriver den sociala individnivån

4.1 Empiri teknisk systemnivå

Den information som presenteras i kommande avsnitt är främst insamlad från VCBC: s interna datorsystem och beskriver tillverkningsystemet i stort. Den inhämtade informationen utgör grunden för den i avsnittet presenterade kartläggningen av oplanerade produktionsavbrott.

4.1.1 En introduktion till den undersökta miljön

För att ge läsaren överskådligare bild av den undersökta miljön ska vi kort beskriva VCBC: s produktions process.

Förädlingsprocessen består av tre delar, först ska ämnet (plåten) klippas för att få lämplig storlek till kommande arbetsmoment. Därefter ska ämnet pressas, för att till sist gå vidare till sammansättningen. Efter sammansättningen lämnar detaljen VCBC i Olofström för slutligt montage hos ”kundföretaget”.

Vi har tittat närmare på det andra momentet, pressning. Den undersökta presslinjen består av sex stycken pressar som jobbar enligt en linje produktion. Ämnet som ska pressas kommer från klippningen och körs till presslinjen med hjälp av truck. Ämnet ligger i emballage (förpackningsställ för plåten som ska pressas) som innehåller förutbestämda kvantiteter, främst beroende på emballagets utformning. När ämnet ligger preparerat för bearbetning vid presslinje lyfter en unifeeder (mekanisk arm med sugkoppar som greppapertur) upp ämnet och placerar det i den första pressen. Därefter sker det första pressmomentet och ämnet lyfts återigen upp av nästa unifeeder som transporterar ämnet till nästa press. Detta upprepas igenom hela presslinjen tills detaljen är färdig pressad. Den färdig pressade detaljen läggs slutligen i nytt emballage (färdigvaruställ) som lyfts iväg av en truck och transporteras till

sammansättningen. Det ska också tilläggas att inte alla sex pressarna är aktiva i pressningen av alla detaljer, detta innebär att unifeedern transporterar ämnet igenom den avaktiverade pressen och sedan följs processen enligt rutin.

I varje press sitter det ett verktyg, det är verktygets utformning som avgör formen på den pressade detaljen. Verktygen tillverkas internt av en egen avdelning på VCBC. När en ny detalj ska pressas byts verktygen ut och ersätts av ett verktyg med annan utformning, detta moment kallas för ställbyte och leder fram till ett produktionsavbrott som vi benämner planerat produktionsavbrott (ställtid).

Vid presslinjen arbetar 25 personer inkluderande produktionsledare, Maria Adolfsson. Vid normal bemanning är det i snitt sex personer per skift. Varje skift understöds även av en truckförare som är delad på två presslinjer och arbetar parallellt på och understödjer dessa efter behov. Presslinjen är aktiv i tre skift plus ett helgskift.

På presslinjen pressas 72 olika artiklar, men det är stor variation på hur frekvent artiklarna pressas. De artiklar som pressas körs oftast med cirka en veckas mellanrum. Presslinje 4 har ett snitt värde av 7,2 slag/minut vilket innebär att linjen t.ex. producerar 7,2 karossdetaljer per minut.

4.1.2 Anläggningsutnyttjande

Företaget har i snitt ett anläggningsutnyttjande på 65 %. Vi ska redogöra för läsaren hur man på VCBC räknar ut anläggningsutnyttjandet samt befintligt anläggningsutnyttjande vid undersökningsperioden

För att räkna ut anläggningsutnyttjandet så tittar man på 4 aspekter:

- Körtid
- Ställtid
- Stopptid
- Stilltid

Körtid är den tid som presslinjen varit aktiv och producerat produkter.

Ställtid är den tid som det tagit att byta verktyg för att kunna pressa en ny artikel.

Stopptid är den tid som presslinjen stått still p.g.a. *oplanerade avbrott*, exempelvis vid ett haveri. Ett avbrott klassificerades som oplanerat då det inte hade kunnat förutses vid upprättandet av dagens produktionsplan. Motsatsen benämns planerat avbrott.

Stilltid är den tid som presslinjen stått still p.g.a. planerade avbrott. Exempelvis vid förebyggande underhåll.

Anläggningsutnyttjande räknas ut genom att man tar ”Körtid” delat med den sammanlagda tiden bestående av Körtid, Ställtid, Stopptid och Stilltid, multiplicerat med 100 för att få ut det i procentenhet. För att tydligare exemplifiera ska vi redogöra för presslinje 4:as anläggningsutnyttjande under mars månad 2005. Informationen till överslagsunderlaget har inhämtats ur VCBC: s interna datorsystem. Följande sammanställning har erhållits genom att studera registrerade avbrott under mars månad.

4.1.3 Kartläggning av avbrott

Presslinje 4, mars 2005

Körtid = 396,4 (h)
Ställtid = 30,3 (h)
Stopptid = 126,1 (h)
Stilltid = 39 (h)

} Tillgänglig produktionstid

Anläggningsutnyttjande = $396,4 / (30,3 + 126,1 + 39 + 396,4) = 0,67 * 100 = 67\%$

Anläggningsutnyttjandet visar att 67 % av den tillgängliga tiden nyttjas. Det blir då genast intressant att se hur de resterande 33 % fördelar sig.

Ställtid = 5 %
Stopptid = 21 %
Stilltid = 7 %

Ställtider är som nämnts tidigare en effekt av att man byter verktyg för att kunna pressa nya detaljer. Stilltider är planerade avbrott där förebyggande underhållsarbete utförs. Det som återstår är stopptid, oplanerade produktionsavbrott. De oplanerade avbrotten utgör den största delen av de produktionsavbrott som finns på presslinjen.

Planerad körtid är den tid som maskinen borde ha varit igång under mars månad, om det inte inträffat några oplanerade avbrott. Den planerade körtiden har vi försökt klargöra med nedanstående tabell:

Total körtid (h)	Total oplanerade avbrottstid (h)	Total planerad körtid (h)	Avbrott (%)
396,4	126,64	523,04	24%

(Figur 7 – Planerad körtid för mars 2005)

4.1.4 Kartläggning av oplanerade produktionsavbrott

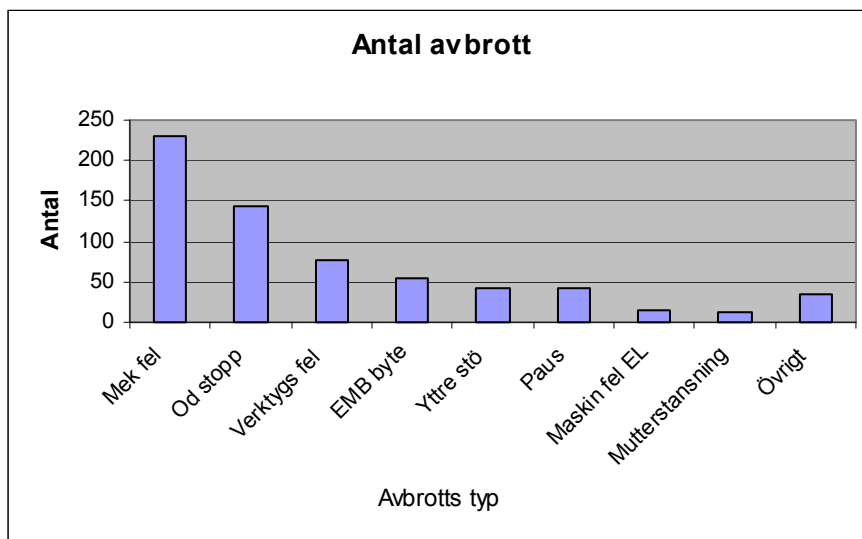
Det interna ”övervakningsprogrammet”, har varit informationskällan vid kartläggningen av de oplanerade produktionsavbrotten. Nedan följer en av oss sammanställd beskrivning och en enkel förklaring av vilka typer av oplanerade avbrott som inträffat under den period som vi studerat presslinjen. När det sker ett oplanerat produktionsavbrott ska samtidigt maskinoperatören registrera viken typ av avbrott som har inträffat. Automatiskt registreras även när avbrottet inträffade och hur länge det varade. I de fall som avbrottet inte registrerats av operatören men mätinstrumentet i anslutning till presslinjen indikerat att presslinjen stått still registreras detta automatiskt som ett oidentifierat avbrott.

Typer av oplanerade produktionsavbrott:

EMB byte	Fel vid packning och byte av emballage
Kvalitet	Defekter på pressade produkter
Maskin fel el	Avbrott pga. elektriska störningar, exempelvis givare
Maskin fel mek	Mekaniska fel, exempelvis sugkoppar på unifeederna
Material fel	Skador på ämnet (plåtskador)
Mek fel	Mekaniska fel på grinner (transportaggregat)
Mutterstansning	Åtdragning av muttrar på verktyget
Od stopp	Odefinierad stopp, felorsak ej registrerad
Paus	Avbrott på grund av underbemanning
Rull/Packbyte	Byte av ämnen innan pressning
Verktygs fel	Stansnings fel i verktygsstålet (verktyget)
Yttre störning	Haveri i skrotpressen

4.1.5 Antal oplanerade avbrott

För att ge en överskådlig bild av antalet oplanerade avbrotten valde vi att lägga de avbrott som inträffade enstaka gånger under kategorin *övrigt*. De avbrott som inbegripits som *övrigt* är maskin fel mek, material fel, rull/packbyte och kvalitet. Under den period som vi har studerat (30 dagar) så har det totalt inträffat 652 oplanerade produktionsavbrott. Diagrammet nedan visar antalet inträffade avbrott samt fördelningen mellan avbrottstyper (detaljerad information se bilaga 5). För att karläggningen ska spegla ett så korrekt faktaunderlag som möjligt har vi använt oss av *ett paretodigram*. (Johansson, K E. 1997)

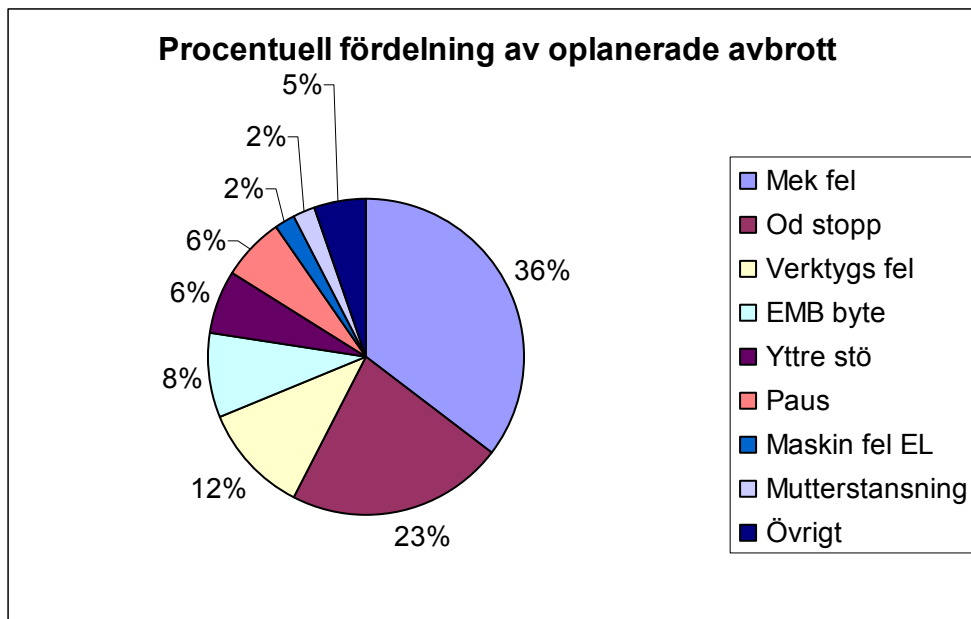


(Figur 8 – Antal avbrott)

Figuren illustrerar andelen inträffade avbrott som kan kopplas till specifika fel typer

Paretodigram är av stor hjälp när man ska bestämma vilket problem som är mest allvarligast. Varje typ av fel (avbrott) illustreras av en stapel vars höjd är lika med antalet fel. Den typ av fel som har störst andel placeras längst till vänster. Därefter avtar andelen feltyper ju längre åt höger man kommer. Feltyper som inträffat sällan har placerats längst till höger i en gemensam stapel, märkt *övrigt*.

Diagrammet nedan visar den procentuella fördelningen av antal oplanerade produktionsavbrott vid presslinjen.

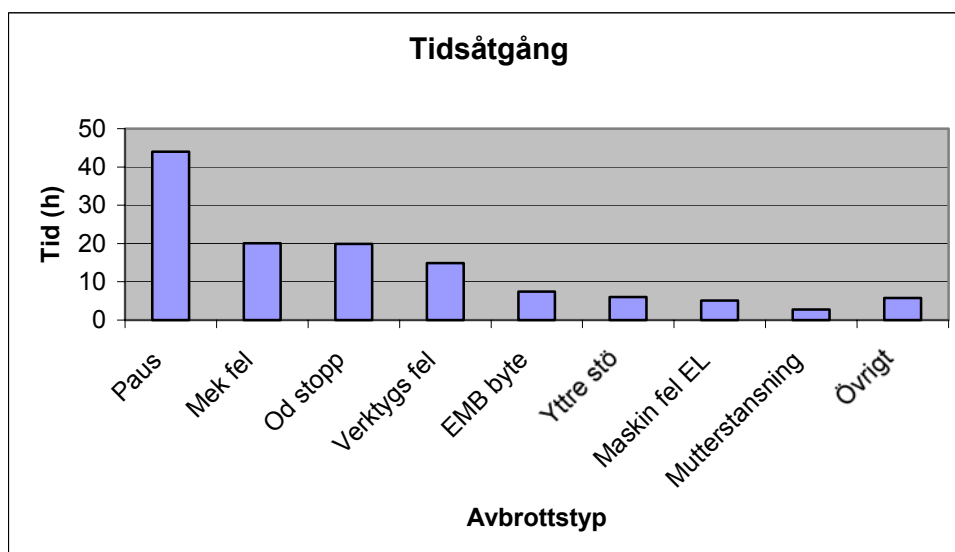


(Figur 9 – Procentuell fördelning av oplanerade avbrott)

Diagrammet visar procentuell andel av oplanerade avbrott som direkt kan kopplas till fel typen

4.1.6 Tidsåtgång

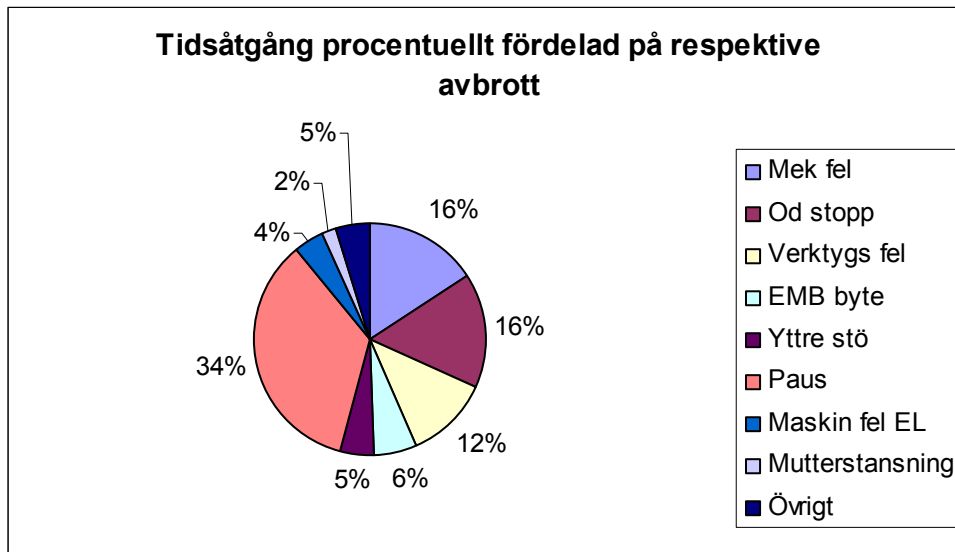
För att ge en annan aspekt på avbrottstyp fördelningen av de oplanerade avbrotten har vi redogjort för den sammanlagda tiden som produktionen stått still vid ovannämnda avbrottstyper. Sammanställningen har gjorts i enlighet med de förutsättningar som gällde för ett paretdiagram diagram. (för mer detaljerad information se bilaga 5)



(Figur 10 – Tidsåtgång)

Figuren illustrerar den tid som gått åt vid ett avbrott i förbindelse med feltyp.

Diagrammet nedan visar den procentuella tidsåtgången av de oplanerade produktionsavbrotten.



(Figur 11 - Tidsåtgång procentuellt fördelad på respektive avbrott)

Diagrammet visar procentuell fördelning av tid som gått åt vid ett avbrott och som kan kopplas till feltyp.

4.1.7 Skift

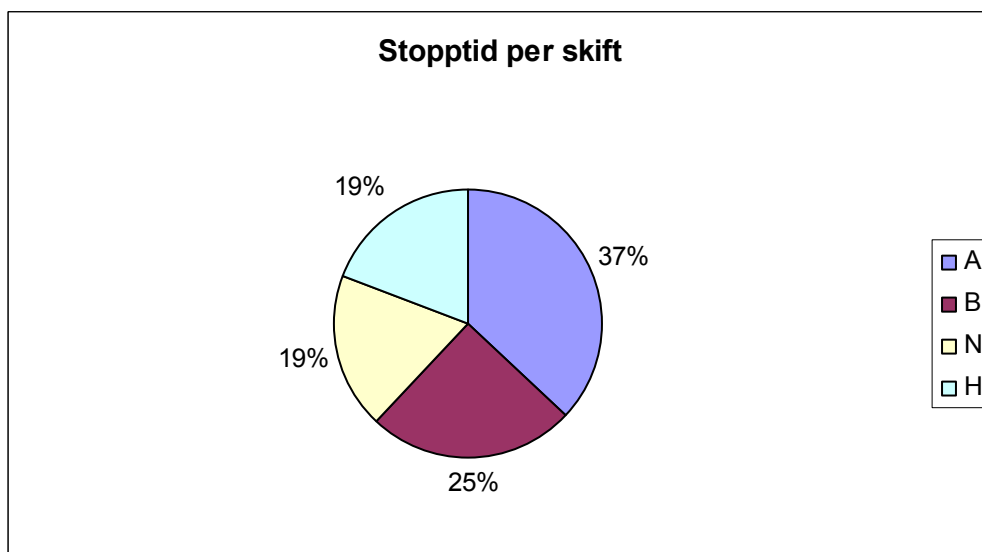
Vid presslinje 4 så arbetar man i 3 skift plus ett helgskift. Nedan följer en procentuell fördelning av tidsåtgången av oplanerade produktionsavbrott på respektive skift. Skift A och B jobbar förmiddag respektive eftermiddag varannan vecka.

A= Förmiddag/Eftermiddag

B= Eftermiddag/Förmiddag

N= Natt

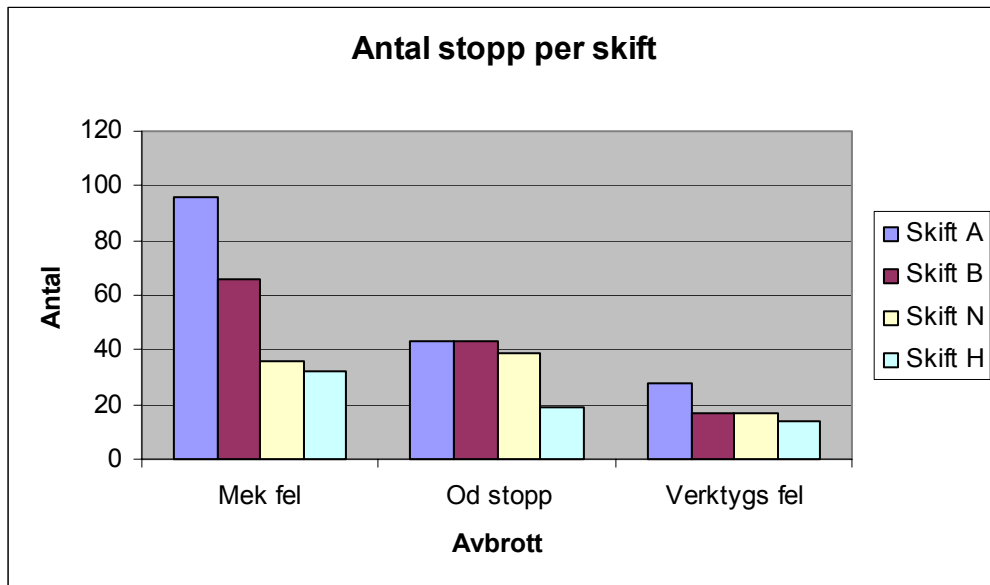
H= Helg



(Figur 12 – Stopptid per skift)

Figuren visar den procentuella tidsåtgången vid avbrott som kan kopplas till respektive skift.

Vi har valt ut de tre mest återkommande oplanerade produktionsavbrotten och fördelat dem över skiften. Detta för att visa dess spridning över skiften.



(Figur 13 – Antal stopp per skift)

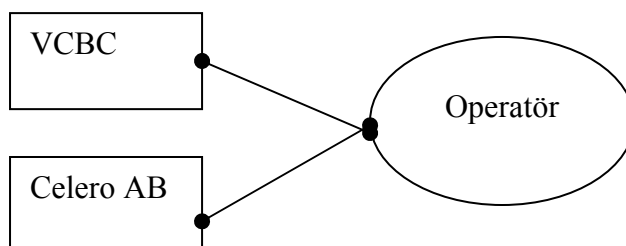
Diagrammet illustrerar andelen inträffade avbrott som kan kopplas till skiften.

4.2 Empiri social individnivå

Informationen som presenteras i detta avsnitt kommer från genomförda intervjuer och observationer under studiens gång. Avsnittet ska ge läsaren en djupare förståelse av operatörernas situation på social individnivå.

4.2.1 Underhållsorganisationen

VCBC: s underhållsorganisation består av tre delar (figur 14). En egen underhålls avdelning, maskinoperatörernas egna insatser samt externa tjänster, Celero AB (Johan Ask).



(Figur 14 – Underhållsorganisationens beståndsdelar)

VCBC: s egna underhållsavdelning har som uppgift att genomföra förebyggande underhåll, FU, samt som de tillkallas vid ett oplanerat produktionsavbrott för åtgärdande av verktygsfel, maskinfel mekaniska fel och mutterstansning.

Maskinoperatörerna ska snabbt kunna avgöra vilken avdelning som ska tillkallas då ett avbrott plötsligt sker. Störningar som de har tillräcklig kännedom om åtgärdas av dem själva direkt på plats. Det rör sig om störningar så som enklare verktygsfel, material fel, emballage byte samt vid yttre störningar. Här generaliserade vi och antog att om avbrottets varaktighet har fortgått under en kvart har operatörerna stått för åtgärdandet.

Externa tjänster, Cellero AB, blir tillkallade vid samtliga oplanerade avbrott som har med el att göra. Cellero AB utför en del förebyggande underhållsarbete också. VCBC har avtal med Cellero AB som befinner sig 200-300 m från företaget om att dess personal alltid ska vara tillgängliga vid behov. Det är t.o.m. så att Cellero: s personal finns nästan alltid närvarandebefinne i produktionsavdelningen, vilket gör att de snabbt kan rycka in när behovet uppstår. Detta för att minska den oplanerade avbrottstidens varaktighet.

4.2.2 Intervju sammanställning

Vi har sammanställt det insamlade intervjumaterialet och det kommer att presenteras under fem nästkommande rubriker. Vi intervjuade två operatörer, Fredrik Svensson och Stefan Saxbo, en före detta operatör, Johan Ask samt Maria Adolfsson, produktionsledare för presslinjen (se bilaga 8 för inblick i intervjuguiden).

4.2.2.1 Arbetsuppgifter

Samtliga maskinoperatörer vid presslinjen har liknande arbetsuppgifter. Arbetsuppgifterna roterar mellan packning, ställarbete och övervakningsarbete. Under normala omständigheter utförs arbetsmomenten av två ”gubbar” per moment. Vid övervakning är det byte av ämne som gäller och se till att verktygen är i gott skikt, helt enkelt försäkra sig om att presslinjen fungerar som det är tänkt att den ska göra.

Operatörerna gör gällande att det i genomsnitt inträffar 20 – 30 oplanerade avbrott per skift. De fel som yttras vara mest frekventa är mekaniska fel (mek fel). De fel som upplevs som

besvärligast att åtgärda är s.k. verktygs fel. Dessa tar lång tid att åtgärda och kräver ofta att underhållsavdelningen kopplas in. Mindre verktygs fel går operatören själv in och åtgärdar.

När ett avbrott inträffar är det upp till operatören att identifiera fel typen. Det finns ett antal felkoder som ger indikator på feltypen och på så sätt får operatören en uppfattning om vem som ska stå för åtgärdandet samt vilken typ av fel som ska registreras i mätinstrumentet. Denna bedömning görs alltid av operatören på plats. Är operatören osäker finns det alltid möjlighet att vända sig till någon annan som får göra bedömningen. Hur snabbt avbrottet åtgärdas samt vem som åtgärdar avbrottet är i stor utsträckning påverkad av operatörens erfarenhet. Det finns instruktioner och direktiv men operatörerna vill hellre uttrycka det som att det är sunt förnuft som gäller.

Att åtgärda avbrott är inte en direkt uttalad arbetsuppgift. Operatörerna tar denna arbetsuppgift för givet och det upplevs som en del av vardagen. I detta avseende spelar det utformade lönesystemet (se avsnitt "4.2.2.3 lönesystemet") en avgörande roll. Tar man initiativet att snabbt agera vid ett avbrott, alltså se till att den blir så kortvarig som möjlig och helst se till att felet inte återkommer så kommer detta att påverka lönen positivt för den anställde.

Att koda in feltypen i "mätinstrumentet" förlänger avbrottstiden i mindre utsträckning, 1-2 sek/gång. Har operatören däremot råkat slå in fel kod så går det alltid att ändra det senast inslagna koden. Det händer att operatören inte slår in koden pga. stress eller att man helt enkelt glömmer av det. Kodas inte feltypen registreras det i det interna systemet som ett oidentifierat stopp.

De avbrott som operatören inte själv kan åtgärda upplevs som de besvärligaste. Återkommande fel skapar irritation. "Det gäller att åtgärda problemet så att dessa inte återkommer. "Det är det svåra" (Fredrik Svensson, operatör). Åtgärdas inte felet ordentligt så kommer det bara att återkomma. Är operatören bra på att avhjälpa avbrott och dessutom ser till att samma avbrott inte återkommer kan detta få en positiv verkan på lönen. "Ju fler avbrott desto besvärligare är det att jobba, men samtidigt känns det bra att ha haft förmågan att åtgärda ett svårare avbrottsfel" (Fredrik Svensson, operatör).

I arbetsuppgiften ingår också att lära upp nyanställda operatörer. Ge dem "utbildning" i allt som är relaterad till arbetssituationen. Att ta hand om störningar ingår också som en del av

utbildningen, dock inte som prioritet. Operatörerna gör det gällande att jobbet är som en kontinuerlig utbildning. Med tiden och erfarenheten blir det lättare att både identifiera och snabbare åtgärda avbrottet.

4.2.2.2 Arbetsbelastning

För tillfället (maj 2005) upplever operatörerna att det föreligger underbemanning. Under normala omständigheter är det 6 man per skift som jobbar på presslinje 4 och detta upplevs av maskinoperatörerna som lagom bemanning med avseende på arbetsbelastningen. Allt under 6 man upplever operatörerna som en betydligt ökad arbetsbelastning. En bemanning av 4 man/skift kan innebära att operatören får lyfta karosskomponenter från pressen till emballage (färdigvaruställ som befinner sig ca 0,5 m från presslinjen) motsvarande en vikt på 18 kg per minut i 8 timmar, vilket upplevs som ansträngande.

4.2.2.3 Lönesystem

Lönesystemet är uppbyggt efter ett antal s.k. lönesteg. Stegen är kompetensgrundande. Totalt finns det 7 steg. Steg 1 – 5 justeras av linjeföraren och för steg 6 – 7 är det ledningen som står för justeringen

Som nyanställd operatör befinner man sig på steg 1 på lönestegstrappan. Erhållen internutbildning motsvaras av steg 2 på lönestegstrappan. Resterande stegen är relaterade till vilket meransvar, kunskapsmässigt ansvar, operatören själv tar på sig.

Det finns en lista över uppgifter som operatören ska behärska för att klättra högre upp i ”lönestegstrappan”. Hur högt man vill komma upp på lönestegstrappan är upp till en själv. Hur aktiv operatören är och vilket ansvar han/hon förmår att ta på sig., exempelvis ökat kvalitetsansvar. Man får helt enkelt ta egna initiativ och hela tiden visa framfötterna, då man nått ett högre steg på lönestegstrappan gäller det att ta det ansvar som steget för med sig. Operatörerna blir kontinuerligt utvärderade.

4.2.2.4 Informationsspridning

Bland operatörerna finns önskemål om ökade möjligheter till internutbildning. De tycker att det är väldigt ont om bredare utbildningsmöjligheter. De har erhållit intern truck- och säkerhetsutbildning vid eventuella bränder. Intresset för utbildning lyser igenom hos en del,

viljan att utvecklas. Operatörerna efterlyser verktygsutbildning, för att själva kunna stå för verktygsskötsel/reparation istället för att behöva vända sig till underhållsavdelningen.

En operatör per skift går regelbundet på teknik- och underhållsmöten. På teknikmötena tas det upp hur man kan förbättra arbetsituationen ur ett tekniskt perspektiv. Underhållsmötena är präglade av kännedom om verktygsunderhåll och materialunderhåll.

Varje morgon hålls ett uppföljningsmöte. Samtliga operatörer tar del av de 15 minuters morgonmöten. På dessa möten diskuteras hur det har gått föregående dag, om vilka fel som har uppstått. Det är mest prat om fel och andra störningar, yttre störningar, och i begränsad utsträckning om vad som har gått bra.

Månadsvis får operatörerna övergripande information om hur det har gått. Resultatuppföljning om det är gröna eller röda siffror som gäller för månaden. Gröna betyder att linjen uppnått produktionsmålen och (se bilaga 9 för ett exempel på en sådan resultatuppföljningsmall) röda betyder att man inte uppfyllt produktionsmålen.

Operatörerna är i stor utsträckning delaktiga i produktionsplaneringsprocessen. De har möjlighet att själva ta initiativet och planera om vid behov. Exempelvis då produktionsledaren inte gjort produktionsplanen klart eller om de märker att det är brist på material i lagret samt om verktygen inte är klara i tid för den tänkta produktionen.

5. Analys

I detta kapitel analyseras den insamlade informationen genom att ställa den i relation till de i teorikapitlet presenterade teorierna. Analysen är separerad i två avsnitt, teknisk systemnivå och social individnivå.

5.1 Analys teknisk systemnivå

I kommande avsnitt analyseras den data som redovisades i empirikapitlet på teknisk systemnivå. I många avseende kommer vi att behandla feltyperna mer generellt för att ge läsaren en övergripande bild av effekterna på teknisk systemnivå.

5.1.1 Produktionsavbrott och kapacitetsförluster

Ericsson J (1992) menar att stillestånden utgör den överlägsta största förluskällan i produktionen, som orsakas bl a av haveri. Vår undersökning baseras på de oplanerade avbrotten. Vi har beaktat de övriga stillestånden, alltså planerade stillestånd, genom att i empirin exkludera dessa från den skiftlagda (planerade) körtiden (den tid då linje 4 är avsedd att vara verksam och producera) och därmed enbart kartlägga de stillestånd som orsakas av de oplanerade avbrotten.

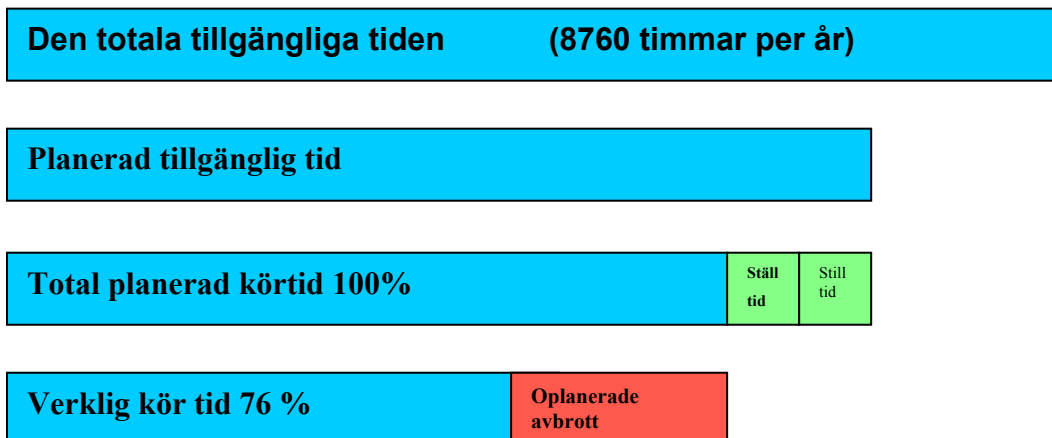
<u>Förluskälla</u>	<u>Förluster</u>
<i>Lågt tidsutnyttjande av tillverkningsystemet p g a stillestånd</i>	<i>Kapacitetsförluster</i>
76 % av tiden nyttjades	24 %

(Figur 15 – Förluskälla)

Förluster vid olika förluskällor

Som det framgår i ”figur 15” har stillestånden pga oplanerade avbrotten (enligt våra beräkningar) medfört att 76 % av den totalt planerade körtiden utnyttjas. Förluskällan utgörs av det låga tidsutnyttjandet av tillverkningsystemet. En effekt av detta är en kapacitetsförlust på 24 %.

Med nedanstående figur ska vi försöka åskådliggöra detta:



(Figur 16 – Utrustningens tillgänglighet)

Den översta stapeln i ”figur 16” visar ”den totala tillgängliga tiden” det är den tid som hade funnits till förfogande om man hade producerat 24 timmar om dygnet i 365 dagar per år. På grund av helgdagar och de kortare produktionstiderna under helgskiften erhålls en ”planerad tillgänglig tid”, stapel två. Denna stapel symboliserar tiden VCBC utgår ifrån i sina beräkningar av anläggningsutnyttjande. När vi befinner oss i detta läge så är anläggningsutnyttjandet 100 % och det förekommer inga planerade eller oplanerade produktionsavbrott.

Denna utopi är inte särskilt realistisk och det är i dagsläget en nödvändighet med planerade avbrott för en fungerande produktion. Därav följer en stapel som vi kallar ”total planerad körtid” den symboliserar tänkt produktionstid när man dragit ifrån tid för planerade produktionsavbrott. Planerade produktionsavbrott är nödvändiga för att produktionen ska fungera tillfredställande. Planerade produktionsavbrott delas in i två kategorier, ställ- och stilltid. Som det framgår av figuren finns det en stapel till, ”verklig körtid”, som symboliserar vilken tid företaget har haft till sitt förfogande i verkligheten. Den verkliga körtiden är ett resultat av den planerade körtiden efter avdragen tid för de oplanerade produktionsavbrotten. Den tid som gått åt de oplanerade avbrotten är den tid som företaget gått miste om.

5.1.2 Produktionsbortfall

Ovanstående förluskälla har en direkt påverkan på antalet producerade enheter. Avbrotten leder till produktionsminskningar som antingen kan tas igen via övertid (utökad planerad produktionstid) eller legotillverkning. Det kan också leda till produktionsminskningar som inte kan tas igen. Utifrån den konstaterade produktionshastigheten (7,2 slag/min) hade linje 4 kunnat producera ca 55 000 fler detaljer under den tid som presslinjen stått stilla pga. oplanerade avbrott.

Feltyp	Antal	Procent
Mek fel	8683	16%
Od stopp	8580	16%
Verktygs fel	6445	12%
EMB byte	3218	6%
Yttre stö	2622	5%
Paus	19012	35%
Maskin fel EL	2454	4%
Mutterstansning	1197	2%
Övrigt	2497	5%
Totalt	54708	

(Figur 16 – Produktionsbortfall)

Tabellen visar andelen produktionsbortfall som kan kopplas till feltyper. Dessa siffror är framtagna genom att sammanställa den totala oplanerade avbrottstiden för samtliga feltyper under mars månad och multiplicera med 7,2 slag/min.

Ovanstående sammanställning visar hur stort produktionsbortfall som genereras av de olika feltyperna i produktionslinje 4. Som det framgår av tabellen bidrar oplanerade pauser till den största produktionsbortfallen, men den mest frekvent förekommande feltypen är mekfel.

Paus innebär att produktionen sått still och presslinjen inte kunnats hållas igång med befintlig personal, alltså presslinjen har varit underbemannad. Underbemanningen beror främst på långtidssjukskrivningar och att man saknar marginal för personal som är frånvarande av olika anledningar. Detta medför som nämnts ovan att produktionen måste stängas av vid exempelvis rast eller motsvarande. Det medför också att personalen inte får något utrymme för att arbeta med kvalitetshöjande åtgärder, utan måste hela tiden ägna sig åt den pågående produktionen. Detta kan hämma presslinjens utveckling och vara ett stressmoment för personalen. Dessutom kan det medföra att företaget hamnar i en situation där personalen har svårt att utföra sina arbetsuppgifter på grund av ökad arbetsbelastning som underbemanningen medför. Personalen kan helt enkelt bli utbrända, vilket på sikt kan leda till högre sjukfrånvaro. Därmed medföra ökad antal pausavbrott och då kan företaget hamna i en s. k. ondcirkel.

Värt att nämna att oplanerade pauser bidrar till den största produktionsbortfallen, eftersom de bidragit till den största delen av stilleståndstiden, medan den mest förekommande feltypen är mekaniska fel. De oplanerade pauserna utgör ca 35 % av den totala produktionsbortfallen.

Om läsaren vill få inblick i ett simulerat exempel av vilka effekter på detaljnivå ett oplanerat produktionsavbrott får så hänvisar vi till bilaga 11.

5.1.3 Övriga effekter

Oplanerade avbrott med minskad produktionsvolym som följd kan tas igen genom en utökning av den planerade produktionstiden. En effekt av detta är ökade lönekostnader (Eriksson, J. 1992). I VCBS: s fall är inte en utökning av produktionstiden en möjlig åtgärd, då företaget har produktionen igång tre skift/dygn samt helgskift. Minskade produktionsvolymerna som inte kan tas igen leder normalt till minskad leveranssäkerhet. Kumar, U. (2004) menar att en bristande leveransförmåga kan leda till skadestånd eller andra ersättningar till kunder. Enligt Maria, produktionsledare för linje 4, är det ovanligt att VCBC brister i sin leveransförmåga, därför att företaget tillverkar mot en kundorder med 4-5 dagars tidsförspång. Detta fick oss i första hand att anta att de bygger upp lager, buffertlager, för att säkerställa leveransförmågan, dock var inte fallet så hos VCBC. Att linjen producerar med 4-5 dagars tidsförspång mot kundordern är beroende av företagets val av vad de anser som lämplig (optimal) partistorlek. Hur pass optimal den valda partistorleken är tänker inte vi gå närmare in på, då det inte berör uppsatsens överordnade syfte. Maria, produktionsledare, hävdar att om företaget p.g.a. oplanerade avbrott inte förmått tillverka den beordrade kvantitet vid "avtalad" tid för avhämtning av produkterna, så tar VCBC på sig kostnaden att direkt leverera till kund i tid för kundens vidareförädling av produkterna. Därmed kan vi påstå att oplanerade avbrott leder till ökade transportkostnader, p.g.a. företaget begränsade igentagningsmöjlighet gällande produktionsbortfallen

Författaren till artikeln "Maskinstillestånd kostar miljoner" (Eriksson, J. 1992) menar att en reducering av kapacitetsförluster kan medföra minskning av arbetstimmar, skiftgång. VCBC som redan nämnts har tre skift/dygn och dessutom är produktionen igång på helger. Enligt Johan Ask har det inte alltid varit så. År 2004 var produktionen igång på helgerna vid behov, alltså man jobbade övertid. En effekt av förlorad produktionskapaciteten kan vara att företaget

ofta var i behov av att ha produktionen igång på helgerna för att ta igen minskade produktionsvolymerna. Vi tolkar detta som att de ofta förekommande behoven av utökad planerad produktionstid var orsaken till införandet av helgskift. Enligt det empiriska underlaget så hade helgskiftet kunnat avskaffas om det inte förekommit några oplanerade avbrott. Oplanerade avbrotten bidrar till en tidsförlust på 24 % av den planerade körtiden, vilket i linjes 4 fall är ca 127 h/månad motsvarande 4 h/dygn. Denna tidsförlust motsvarar i princip den tid som produktionen är igång under helgskiftet. Därför kan vi konstatera att helgskiftet och därmed betydligt ökade lönekostnader är en följd av oplanerade produktionsavbrott.

5.1.4 Åtgärds kostnader av produktionsavbrott

Kostnader avser värdet av förbrukade resurser under en viss period (Olsson J. & Skärvad P 1999). I vår undersökning ses de förbrukade resurser som den insats som fordras för att åtgärda avbrottet. De kostnader som kommer att vara angelägna i detta fall är de kostnader som kan hänföras till det aktuella avbrottet, d v s direkta underhållskostnader. När vi använder ordet underhåll i denna situation så syftar vi på akut avhjälpande underhåll.

Resursåtgången är relativt lätt att ta fram, då de oftast finns redovisade i företagets ekonomisystem. Direkta kostnader inkluderar: (Hagberg L: & Henricsson T 1996)

- Arbete (löner)
- Externa tjänster
- Material
- Omkostnader (dessa har vi valt att inte behandla i analysen, p g a bristande underlag i den undersökta miljön.)

5.1.4.1 Arbete

När det sker ett oplanerat avbrott finns det i VCBC: s fall tre personalkällor som kan stå för avhjälpandet av avbrottet. Det är först och främst operatörens ansvar att identifiera avbrottstyp och sedan åtgärda avbrottet om så är möjligt. Har inte operatören den kompetens som fordras för att åtgärda avbrottet ska hon/han avgöra vilken avdelning som ska kallas in. Då finns det två alternativ VCBC: s egna underhållsavdelning eller Celero AB, mer om Celero AB:s roll

kommer under externa tjänster. VCBC:s egna underhållsavdelning kallas först och främst in vid avbrott som orsakas av verktygs- och mekaniska maskinfel. Enligt Hagberg L och Henricsson T (1996) är lönekostnaden framförallt kopplad till detta utförda *extra arbete* som är en följd av ett oplanerat produktionsavbrott. Internt kostar det inte VCBC mer om deras egen underhållsavdelning åtgärdar felet eller om det är operatören, i de fall Celero AB kallas in så medför det en högre kostnad per timme. Skillnaden som vi ser är att om operatören inte åtgärdar felet kommer hon/han att utgöra en kostnad utöver åtgärds-kostnaden p g a effekten ”personal ej i arbete” och därmed högre kostnader totalt för att avhjälpa ett avbrott.

5.1.4.2 Externa tjänster

Celero AB är ett företag som sköter en del av VCBC: s underhåll. VCBC har under dagtid personal från Cellero AB som står i beredskap att rycka in och åtgärda oplanerade produktionsavbrott. De avbrott som Celero AB i förstahand åtgärdar är avbrott som är relaterade till el fel. Som nämnts ovan utgör det en extra kostnad för VCBC om Celero AB stå för akut avhjälpande underhåll.

5.1.4.3 Material

Den direkta material förbrukningen vid ett avbrott är framförallt det materiell som åtgår att åtgärda det aktuella felet. Detta kan vara allt från en mutter till att hela maskinkomponenter byts ut. Det är desto svårare att identifiera övrig materiellförbrukning i form av handskar, verktyg mm. Det svåra är att skilja på huruvida förbrukningsmaterialet är knutet till ett separat avbrott eller om det används till fler arbetsuppgifter och situationer. Då företaget inte särskiljer dessa kostnader kan de inte få en heltäckande underlag för samtliga kostnader ett oplanerat avbrott för med sig.

5.1.5 Sammanfattning

En kartläggning av de oplanerade avbrotten ska belysa var företaget står idag, alltså hur störningskänslig produktionen egentligen är. Genom att ha gjort en mer detaljerad kartläggning i det empiriska avsnittet, kan företaget efter att ha granskat effekterna avgöra om det är lönsamt att investera i avbrottsreducerande åtgärder och vilka avbrottstyper man ska angripa först. På så sätt blir det tydligare om var i processen som förbättringar bör

genomföras. För ett bredare perspektiv av situationen ska vi i nästkommande avsnitt analysera den sociala individnivån.

5.2 Analys på social individnivå

Beroende på perspektiv, sammanhang och avsikt kan man låta helt skilda sidor av produktionsstörningen framträda. Grundbetydelsen ligger i att störningen utgör ett hinder för effektiv produktion. Man kan emellertid även se den som en möjlighet till lärande och till teknik- och systemutveckling (Döös, M. 1997).

Att grundbetydelsen ligger i att störningen utgör ett hinder för effektiv produktion har vi fått erfara genom att betrakta störningen på tekniskt systemnivå. Påståenden att störningen även kan ses som en möjlighet till lärande och till teknik- och systemutveckling är en annan intressant aspekt att betrakta produktionsstörningar/avbrott ifrån. I följande analysavsnitt kommer produktionsavbrott att betraktas ur operatörens perspektiv, social individnivå. Analysen är baserad på de data som framkommit vid intervjutillfällena (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”).

5.2.1 Underhållsorganisation

Vi ska med hjälp av Hagberg, L., Henricsson, T. (1996) teorier om olika typer av underhållsorganisationer placera in VCBC :s arbetsätt. Vi lägger som vanligt fokus på den akut avhjälpande underhålls delen. VCBC har en blandning av flera organisationsformer, men framför allt av funktionsorganisation (organisationsform1) och *matrisorganisation* (organisationsform 4). Enligt kriterierna för funktionsorganisation kör operatören maskinen själv och kallar på en underhållsenhet vid eventuella avbrott. Denna organisation är väldigt centraliserad och det skapas klyftor mellan olika avdelningar. På VCBC fungerar det till viss del på detta sätt, i och med att operatören kallar in special personal vid en viss typ av produktionsavbrott. Det som dock skiljer sig är att operatören själv åtgärdar vissa typer av produktionsavbrott, denna typ av arbetsätt påminner mer om matrisorganisation vilket är en väldigt decentraliserad typ av underhållsorganisation.

Genom att kombinera de båda organisationsformer skapas en balans mellan underhållsavdelningar och maskinoperatörer. Men detta ställer också höga krav på

operatörens kompetens och motivationsnivå. Det innebär att presslinjens kapacitetsutnyttjande blir väldigt beroende av operatörens handlande. Just detta är något om vi kommer att utveckla längre fram i kapitlet.

5.2.2 Lärande genom arbetsuppgiften

Störningar i produktionen ses som en uppgift som höjer operatörers kompetens och ger rikare arbetsinnehåll. Hantering av produktionsstörningar har blivit som den vanligaste arbetsuppgiften (Döös, M. 1997) Under intervjutillfällena framkom det av operatörerna att det inträffar 20-30 avbrott/skift, och därför kan vi säga att för operatörerna har det blivit vardagsmat att ta hand om oplanerade produktionsavbrott. *Det finns utrymme för tolkningar och möjligheter till vägval och operatören har inte i samtliga fall helt klart för sig hur störningen ska hanteras* (Döös, M. 1997). Detta påstående stämmer in på den av oss undersökta miljön. Hur ett avbrott ska åtgärdas och vem det blir som står för åtgärdandet bedöms av operatören på plats, alltså operatörens egen tolkning av situationen blir avgörande. Vid intervjun framkom att det finns instruktioner och direktiv för hur man ska hantera ett avbrott, men operatörerna vill framhäva att det är sunt förnuft som gäller. Detta tyds som att det inte alltid är klart för hur ett avbrott ska behandlas. Operatörerna vid den studerade presslinjen påstår att det finns en del som inte vill ta på sig ett större ansvar och låter de mer kvalificerade/erfarna att identifiera och eventuellt åtgärda avbrottet. Vi tolkar det som att om operatören är osäker finns det möjlighet att vända sig till någon annan som får stå för bedömningen av avbrottsituationen. Detta speglar möjligheten till diverse vägval.

Att avbrotten höjer operatörens kompetens (Döös, M. 1997) framkommer från vår gjorda undersökning. Operatörernas påstående att de med tiden blir effektivare att handskas med störningar tyder på detta. Operatörerna gör gällande vid intervjutillfällena att det med tiden blir lättare att identifiera och åtgärda avbrotten, blir helt enkelt bättre på att avhjälpa fel samtidigt som det skildras positivt på lönestegstrappan, som enligt Maria, produktionsledare, är kunskapsgrundande. Att störningar kan bidra till rikare arbetsinnehåll framkommer ganska tydligt utifrån det kvalitativa empiriska underlaget.

Vi ska med Nemitz (1983) teori analysera arbetsinnehållet. Nemitz. (1983), delar in de krav processen ställer på handlande hos operatören i ”demanding och challenging” (Döös, M. 1997). Detta är något som i större utsträckning lyste igenom intervjun med operatörerna. ”Att

åtgärda ett avbrott är krävande, det tar både tid och skapar irritation” säger Fredrik Svensson, operatör. Vi ser detta som att det finns krav på operatören att åtgärda avbrottet på det bäst möjliga sättet under en så kort tid som möjligt. Detta ställer krav på operatörens förmåga att kunna se sammanhang och dra användbara slutsatser.

”Det gäller att åtgärda problemen så att dessa inte återkommer, det är det svåra” (Fredrik Svensson, operatör). Vi tolkar detta uttalande som att det är något av en utmaning för operatören att åtgärda ett avbrott så att det inte återkommer.

Framhållningen att avbrott ligger i gränslandet mellan dolt och förbjudet (Döös, M. 1997) är en intressant aspekt och värd att titta närmare på. Detta kommer nog ursprungligen från den grundläggande synen på avbrott, alltså att de bidrar till mindre effektiv produktion. Av analysen på teknisk systemnivå framkommer detta ganska tydligt, men så ser man förmodligen på avbrotten längre upp i organisationshierarkin, ledningen. Ledningens målsättningar (se bilaga 9), ”gröna siffror”, reflekterar det ovannämnda synsättet, då ”röda siffror” oftast är en effekt av allt för många oplanerade avbrott och inte är ett önskvärt resultat. Operatörerna verkar ha en lite annorlunda syn på det ”Ju fler avbrott desto besvärligare är det att jobba, men samtidigt känns det bra att ha åtgärdat ett svårare avbrottsfel” (Fredrik Svensson, operatör). Uttalandet antyder på att avbrotten som inte är ständigt återkommande och som dessutom är lite av en utmaning för operatören verkar vara ett bidrag till ökad självkänsla och välbefinnande (”men samtidigt känns det bra att ha åtgärdat ett svårare avbrottsfel”).

Enligt Döös, M. (1997) syn på att även operatörens övervakande arbete inte ska ses som passivt reflekterar operatörens övervakande arbetsuppgifter i den av oss undersökta miljön. För operatören gäller det att ständigt försäkra sig om att maskinen fungerar som den är tänkt att göra, genom att bl a se till att verktygen är i gott skick och därför kan vi dra slutsatsen om att operatörernas övervakande arbetsuppgifter inte är passiva.

5.2.3 Arbetsuppgiftens utformning

Betydande förändringar har dock skett och på många arbetsplatser har arbetet alltmer kommit att organiseras i olika former av arbetslag och mer eller mindre i självstyrande grupper, där operatörer ges och tar utrymme, varierade arbetsuppgifter och ansvar. När produktionsprocesser utvecklats tekniskt har således även förändringar skett av arbetsuppgifter och det sätt arbetet är organiserat på (Döös, M 1997).

Detta framhållande speglar i stor utsträckning den undersökta miljön. Operatörerna är organiserade i olika arbetslag eller rättare sagt skift. Uppbyggnaden av lönesystemet (se avsnitt ”4.2.2.3 lönesystem”) verkar vara ett medel att förmå operatören att ta egna initiativ. Rättare sagt uppmuntrar självstyre. På så sätt ges operatörerna utrymme att självständigt ta på sig varierande arbetsuppgifter och ansvar genom exempelvis möjligheten att vara delaktiga i planeringsprocessen och även planera om vid behov. Det nämnda lönesystemets utformning (se avsnitt ”4.2.2.3 lönesystem”) speglar också operatörernas varierande arbetsuppgifter och ansvarstagande. Beroende på vilket steg på lönetrappan operatören befinner sig på så tillkommer ansvar- och arbetsuppgifts fördelning efter det. Detta återger också Döös, M. (1997) betraktelsesätt om att operatören numera ofta är en aktiv aktör. Arbetskraven tyds av oss ha blivit mer kognitiva än fysiska, då en operatörs uppgifter har blivit fler och mer differentierade. Det vi menar är att operatörens arbetsuppgifter har blivit mer erfarenhets- och kompetensgrundande, därför att ju högre kunskapsnivå operatören befinner sig på och ju större arbetsansvar han/hon tar på sig desto mer betydelsefull blir operatörens roll. Att detta uppskattas i den undersökta miljön och t o m uppmuntras speglas av de karriär- och lönefördelar som tillkommer med operatörens självständiga vilja till ökat ansvar.

Störningar uppkommer ofta till synes plötsligt och ställer då omedelbara krav på att tas om hand, men är inte fastställd i förväg vare sig vad gäller tid, plats eller lösning (Döös, M. 1997).

Ovanstående framhållning stämmer in på den av oss studerade operatörernas situation. Oplanerade produktionsavbrott tillkommer plötsligt då dessa inte har kunnat förutses vid planeringen av nästkommande produktion. Operatörerna gör gällande i intervjun (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”) att ta hand om avbrotten och få igång produktionen så fort

som möjligt är en arbetsuppgift som tas för givet. Vi påstår att avbrotten i viss utsträckning är fastställda när det gäller lösningsmetod, då det förekommer instruktioner och direktiv om hur man ska handla, men operatörerna vill gärna betona att det är sunt förnuft som gäller. Däremot kan inte klockslaget för avbrottet förutses. Det operatörerna verkar klara över är att det kommer att ske pga. att oplanerade produktionsavbrott inträffar 20-30 gånger per skift och operatörerna vet att de mest frekventa är de mekaniska felen. Utifrån informationen som framkommit vid intervjutillfällena (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”) kan vi hävda att operatörerna har en aning om vad som kan tänkas hända under skiftet, men mer specifik fastställd data att utgå från i början på ett skift verkar det inte ha. Arbetsdagen kan bli oförutsägbar vilket kan medföra både en positiv och en negativ påverkan på operatören. En del kan se det som ett orosmoment medan andra kan se det som en utmaning.

5.2.4 Maskinoperatörens förfarande

Teknikutveckling och tilltagande automatisering av produktionen har således inte gjort mänskliga insatser överflödiga. Tekniska system fortsätter att krångla och hantering av störningar bedöms vara en av framtidens bestående arbetsuppgifter. Oavsett hur långt automatiseringen går, kommer människor att behövas för att felsöka, korrigera och lösa uppkomna problem. Med förändrad eller ny teknik följer nya problem och svårigheter att handskas med. Den fullständigt automatiserade produktionen har, åtminstone hittills, stannat vid en dröm (Döös, M. 1997).

Den undersökta presslinjens arbete är till stor del automatiserad och om det inte funnits några oplanerade avbrott så hade produktionen till stor del sköts utan operatörens ingripande. Dock har vi fått se att verkligheten är annorlunda, oplanerade avbrott är en del av vardagen och operatörerna har kommit att se det som en del av deras ordinarie arbetsuppgift. Detta är inte nödvändigtvis något negativt för operatören eftersom det skapar en viss form av ”att göra nytta” känsla. Det kan också vara stimulerande för operatören att känna att hon/han behövs för att produktionen ska fungera tillfredställande. Detta kan bero på att operatören tar arbetsuppgiften förgivet, eller för att operatören ändå ser det som sin uppgift att hålla produktionen igång. Operatörernas beskrivna arbetssituation på VCBC (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”) styrks av Döös, M. (1997) skildrade situation om att ”människor kommer att behövas för att felsöka, korrigera och lösa uppkomna problem”.

Från intervjun med operatörerna visade sig att avbrotten har blivit en del av arbetsvardagen. Detta är inte något som enbart utmärker VCBC, då även Döös, M. (1997) anger störningshanteringen vara en vanlig eller den vanligaste arbetsuppgiften för operatörer.

5.2.5 Motivation

När vi skriver om motivation så syftar vi främst på den beskrivningen som Bakka J F, Fivelstad E, Lindkvist L. (1999) lägger fram, att motivation är en drivkraft eller motiv som finns i människor. Att vara motiverad inför sin kommande arbetsdag underlättar hela arbetssituationen samt minskar risken för att man tröttnar på sitt arbete och anser det vara ”tråkigt”. Vi ansåg det vara av stor vikt att undersöka huruvida motivationsnivån hos operatörerna på VCBC påverkades av det frekvent förekommande produktionsavbrotten.

För att få struktur på detta samt kunna identifiera kriterier som avgör huruvida arbetssituationen är motivationsmässigt, har vi använt oss av J Richard Hackmans motivationsteori hämtad ur ”*Organisationsteori: Struktur-Kultur-Processer*” (Bakka J F, Fivelstad E, Lindkvist L 1999).

Vi ska utifrån Hackmans fem motivationsfaktorer analysera operatörernas arbetssituation (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”):

1. *Arbetsuppgiftens krav på olika färdigheter*, det krävs en rad olika färdigheter för att utföra det dagliga arbetet. De oplanerade produktionsavbrotten medför att det ställs ytterligare krav på operatörens kunskapsnivå och färdigheter. Operatören skall inte bara identifiera avbrottet utan även göra bedömningen vem som skall åtgärda avbrottet. I de fall operatören själv åtgärdar avbrottet så ställs det krav på hur väl man lyckas förebygga felet så att det inte inträffar igen.
2. *Arbetsuppgiftens identitet*, från intervjun framkom det att på morgonmötena sker en genomgång med operatörerna. Där diskuteras vilka produkter som skall köras i kommande arbetspass och hur det har gått i förgående arbetspass. Detta gör att operatören får en övergripande bild av dagens och gårdagens arbetsinsats. Det är också ett enkelt sätt att visa ett tydligare resultat av det utförda arbetet.
3. *Arbetsuppgiftens betydelse*, i en linje produktion av den typen som VCBC har så är det väldigt tydligt hur man i produktionsorganisationen påverkar andra. I detta fall är det

främst ”sammansättningen” som är momentet efter pressningen (se avsnitt ”4.1 empiri teknisk systemnivå”) som blir påverkad om det blir störningar i pressningen.

4. *Befattningens autonomi*, operatörerna har möjlighet att påverka produktionsplanen om exempelvis inte produktionsledaren är närvarande eller det uppsåt akuta fel.
5. *Feedback i arbetet*, som nämnts ovan får operatören kontinuerligt feedback i form av hur det gått vid föregående arbetspass. Operatören får också ta del av hur produktionen har gått och hur vida uppnått produktionsmålen.

Med ovanstående kriterier som bakgrund så bör operatören ha en motiverade arbetssituation. Huruvida avbrotten påverkar motivationen är svårt att tyda men det verkar som om det inte är en faktor som bidrar negativt på operatörens arbetssituation.

Så här långt kan läsaren tyda det som om avbrotten ”stimulerar” operatörens arbetssituation. För att gå djupare in på vad som är stimulerade i en arbetssituation så har vi använt oss av yttligare en teori från J Richard Hackman (Bakka J F, Fivelstad E, Lindkvist L 1999 i ”*Organisationsteori: Struktur-Kultur-Processer*”).

För att arbetsmotivationen ska vara hög krävs det att individen blir stimulerad. Vi har utifrån Hackman tre vilkorsvariabler analyserat den undersökta miljön (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”):

1. *Kunskap och färdighet (kompetens)*, när operatören blir anställd får hon/han direkt en interutbildning gällande pressning detta höjer självklart kompetensnivån men kan också ses om en nödvändig standard för arbetssituationen. Därefter följer det en rad internutbildningar, operatörerna lär framförallt upp varandra. Detta medför att det ställs en del sociala krav på de mer erfarna operatörerna. Det finns dock en risk att det uppstår kunskapsklyftor mellan operatörer samtidigt som det blir viktigt att alla vill dela med sig av sina kunskaper och erfarenheter.
2. *Styrka i växtbehovet (utvecklingsbehovet)*. Från intervjutillfällena framkom att operatörerna utbildar varandra i och med det så skapas en viss ledar känsla hos de mer erfarna. Det finns också möjlighet att ta på sig uppgifter som medför ökat ansvar och mer utbildning. Ett exempel på detta kan vara ”kvalitetsövervakare”. Utvecklingsbehovet stimuleras även av lönesystemet som gynnar de operatörer som vill utvecklas och vidareutbilda sig.

3. *Tillfredställelse med arbetssammanhang*, lönesystemet är baserat på att operatören vill lära sig nya saker och alltid visa framfötterna. Systemet kan skapa en press på de operatörer som inte känner att de alltid vill vara på hugget. Det kan också medföra ett visst gap mellan de operatörer som befinner sig på olika steg. Detta kan skapa klyftor mellan operatörer och vara en negativ faktor för gemenskapen på arbetsplatsen.

Med hjälp av dess tre riktlinjer så blir bilden lite tydligare. Vi har från insamlad intervjuunderlag identifierat att det finns goda utvecklingsmöjligheter samt att det finns mycket att lära som operatör. Det som verkar vara betydelsefullt ur kunskapssynpunkt för en operatör är dock att kunna identifiera avbrott och kunna agera tillfredställande utifrån rådande situation. Det är också viktigt att som operatör kunna hantera avbrotten på rätt sätt så att de inte återkommer, förebygga. Denna typ av skicklighet premieras hos företaget framförallt åskådliggörs det i lönesystemets utformning.

5.2.6 Produktionsstörning! Hinder eller möjlighet?

För individen ger arbetet med produktionsstörningar och tekniska problem möjligheter till lärande och kompetensutveckling. Både genom att operatören successivt lär sig att åtgärda fler fel och olika typer av fel (Döös, M. 1997).

Vid intervjutillfällena märkte vi att det fanns en vilja hos operatörernas att ta sig upp för lönetrappan och ge sig in på att med tiden åtgärda allt besvärligare och fler avbrottstyper. Operatörernas vilja till ökad utbildning inom verktygsunderhåll/repairation (se avsnitt ”4.2 empiri social individnivå”) speglar ganska tydligt bilden av vilja till lärande, öka kunskapen inom området. Att bli en skicklig ”avbrottsåtgärdare” gör sig gällande vid intervjun. Vi tolkar detta som något operatörerna strävar efter. För att lyckas med detta ställs det krav på operatören förmåga att kunna se sammanhang och dra användbara slutsatser, därmed ökad problemlösningsförmåga. Dessutom pekar avbrotten på ofullbordad teknik, vilket vi ser som utvecklingsmöjligheter inom det tekniska systemet.

Denna ökade problemlösningsförmågan ger operatören möjlighet att utvecklas och klättra uppåt i karriären. Med tanke på arbetsutformningen på företaget verkar strävan till ökat kunskapsinnehav ligga i bakgrunden av operatörens tillönskan om ökade utbildningsmöjligheter inom området. Operatörerna gör dessutom gällande att jobbet är som en kontinuerlig utbildning, där man efter hand blir allt skickligare och har lättare för att

handhas med avbrottsituationen samtidigt som man dessutom blir belönad genom att det har en positiv påverkan på lönen (se avsnitt ”4.2.5 Lönesystem”).

Vid större eller mer ovanliga problem är det vanligt att tillkalla hjälp, därigenom öppnas möjligheter för socialt samspel (Döös, M. 1997). Avbrott som är något besvärligare att åtgärda, vilket enligt operatörerna exempelvis är större verktygsfel, medför att de vänder sig till underhållsavdelningen och detta tolkar vi som öppnade möjligheter till socialt samspel. Att det bland operatörerna uppsåras önskemål om ökade möjligheter till internutbildning tolkas som att de sätter ett högre värde på den egna kompetensutvecklingen än möjlighet till socialt samspel. Detta påstående understryks av deras tillönskan om verktygsutbildning, för att själva kunna stå för verktygsskötsel/reparation istället för att behöva vända sig till underhållsavdelningen. Därför kan vi säga att produktionsavbrotten på ett sätt bidragit till ett rikare arbetsinnehåll och påverkat operatörens kompetensutveckling. Men man ska inte glömma att återkommande avbrott skapar irritation och merarbete för operatörer samtidigt som det bidrar till en ineffektiv produktion. Visst kan det vara bra för självkänslan att ha haft förmågan att åtgärda ett mer krävande avbrott men man ska fästa avseende vid hur självkänslan påverkas av uppvisade ”röda siffror” på uppföljningsmötena.

5.2.7 Sammanfattning

Vid ett oplanerat produktionsavbrott gäller det för operatören att först och främst identifiera felet och bedöma vem som ska stå för åtgärdandet. Ska han/hon själv avhjälpa avbrottet eller tillkalla hjälp. Det finns riktlinjer och direktiv för hur en operatör ska handla. Dessa anvisningar är mer övergripande, exempelvis om det är elfel eller större verktygsfel ska underhållsavdelningar tillkallas. I slutändan är det operatörens bedömning som blir avgörande. Hur långvarig avbrottet blir är beroende av en operatörs kompetens, erfarenhet och motivation. Detta förfarande gäller självklart inte när ”paus” är feltypen, då paus är en effekt av underbemanning (se avsnitt ”4.1 empiri teknisk systemnivå”)

6. Slutsatser

Kapitlet ligger till följd av de kopplingar som gjorts i föregående kapitel mellan empiri och teori. I kapitlet kommer vi att redogöra för de slutsatser vi kommit fram till med utgångspunkt från problemformuleringen. Kapitlet avslutas med några förslag till vidare studier.

6.1 Inledning

Av undersökningen har det blivit klart för oss att oplanerade produktionsavbrott är en vardag inom produktionsmiljön. Dessa avbrott för med sig en kedja av effekter, både på den tekniska systemnivån som på den sociala individnivån. Störningar pekar på ofullbordad teknik. En kartläggning av de oplanerade avbrotten samt dess följder ska visa var förbättringar måste sättas in. Vi börjar med att behandla vilka effekter ett avbrott får på teknisk systemnivån för att därefter beakta social individnivå. Därpå ska vi gemensamt besvara huruvida dessa kan påverkas samt hur det kan genomföras.

6.2 Effekter på teknisk systemnivå

- Den mest påtaglig effekten av oplanerade produktionsavbrott är kapacitetsförlusten. Av undersökningen har det framkommit att 76 % av den skiftlagda (planerade) produktionstiden utnyttjas, vilket innebär en 24 procentig förlust av potentiell produktionskapacitet.
- Minskade produktionsvolymmer är en följd effekt av produktionsstillestånd, vars orsak är oplanerade avbrott. I VCBC: s fall är dessa volymminskningar svåra att ta igen pga. att produktionen redan är igång 3 skift/dygn samt helgskift och därmed ges inget utrymme för utökad produktionstid, oövertid. De begränsade igentagningsmöjligheter har i vissa fall bidragit till ökade transportkostnader, med anledning av VCBC: s eftersträvan att inte brista i leveranssäkerheten.
- De oplanerade produktionsavbrotten medför att det blir svårare att planera kommande produktioner på grund av dess mångfald, därför att avbrotten är svåra att förutse och kan inträffa vid olika tillfällen och kräva olika lång tid att åtgärdas. En följd effekt kan vara att företaget förlorar kontroll över produktionen och får svårigheter med att planera inför framtiden.

- Ökade lönekostnader för det utförda *extra arbete* som direkt kan hänföras till åtgärdandet av avbrottet är en effekt som lätt kommer i skymundan.
- Helgskiftet som bl a bidrar till högre lönekostnader för VCBC ses av oss som en effekt av oplanerade produktionsavbrott, därför att tidsförlusten dessa avbrott för med sig motsvarar i princip helgskiftets produktionstid.

6.3 Effekter på social individnivå

- Effekten är att de oplanerade avbrotten skapar merarbete för operatörerna. Detta pga att de flesta av avbrotten åtgärdas av operatörerna, då dessa står för korrigeringen av de mest frekventa feltypen, mekaniska fel. Vid ett avbrott är det upp till operatören att få igång produktionen så fort som möjligt. Utmaningen ligger i att samtidigt som man åtgärdar felet under en kort tid se till att det blir en tillräcklig långvarig lösning och helst att avbrottet inte återkommer. Operatören har själv möjlighet att avgöra i vilken utsträckning han/hon vill vara delaktig i en avbrottssituation. Operatörens individuella egenskaper och karriär mål har troligtvis en stor inverkan på denna aspekt.
- Tack vare avbrotten kan operatörens roll bli mer betydelsefull i produktionen. Det är nämligen så att en stor del av operatörernas arbetsuppgifter i dagens verkstadsindustri, har blivit att åtgärda oplanerade produktionsavbrott. Att vara skicklig på detta premieras också av företaget, vilket återspeglas i det utformade lönesystemet. Att besitta kunskap som är av betydelse för företaget kan bidra till ökad självkänsla och skapa ett beroende förhållande till företaget som gynnar operatören. Det är även så att operatörerna utbildar varandra när det gäller att åtgärda avbrotten. Detta kan medföra en viss mentorskänsla hos de operatörer som besitter erfarenheten och kunskapen.

Det finns också en paradox till detta, vilket innebär att om operatören utför ett bra arbete vid åtgärdandet av ett avbrott och ser till att det inte återkommer leder detta till att antalet avbrott minskar. Detta bör i så fall till ovannämnda påstående leda till att operatören förlorar lite av sin betydelse och om man drar det till sin spets så motarbetar hon/han hela sin existens genom att utföra ett så bra arbete som möjligt. Nu

är förmodligen detta inte en så uppenbar risk, eftersom det finns en vilja bland operatörerna att ha igång produktionen så länge som möjligt.

- Produktionsavbrotten har kommit att ses på olika sätt beroende av vems perspektiv man betraktar avbrottet ifrån. Från högre nivåer i företaget är oplanerade produktionsavbrott något som betraktas som avvikande, eftersom det hör till det avvikande från hur man förväntar sig att det ska vara. Men betraktas avbrotten ur operatörens perspektiv så lär man nog inte se avbrott som något avvikande. I den undersökta produktionsmiljön är oplanerade avbrott en del av vardagen. Betraktat ur operatörens perspektiv är det nog mer rättvisst att säga att en störningsfri produktion hör till det avvikande. Att hantera störningar i produktionen är att ta hand om avvikelser från hur det är tänkt att fungera och har blivit en del av arbetsuppgiften för operatörerna. Detta är förstås beroende av hur operatören uppfattar sin uppgift, då han/hon har en valmöjlighet gällande vilka avbrottstyper som ska hör till arbetsuppgiften. Den lärdom som vi bland andra fått med oss är att det är en störningsfri produktion som hör till det avvikande och inte tvärtom, som vi tog för givet före undersökningen.

6.4 Kan de oplanerade avbrotten påverkas och i så fall hur?

- Genom att systematiskt och noggrant studera de förekommande avbrotten och försöka fastställa orsaken till dessa möjliggörs ett underlag som kan bidra till lämpligt insatta åtgärder. Vi har vid kartläggningen av de oplanerade avbrotten påbörjat tillämpningen av de 7 Quality Control-verktygen (Johansson, K E 1997). Det VCBC kan göra är att fortsätta det påbörjade spåret. Dessa verktyg är enkla och effektiva vid analysering av orsakerna till störningar i produktionen.

Verktygen är (Johansson, K E 1997):

Datainsamling, som gjorts av oss för mars månad 2005-05-22

Histogram, sammanställa insamlad information i ett diagram där varje stapel utgör ett område.

Paretoqram, som vi också tillämpat (se avsnitt ”4.1.5 Antal oplanerade avbrott”)

Fiskbensdiagram, som används för att systematiskt analysera vilka typer av orsaker som kan ge upphov till ett visst fel. Först och främst tas huvudorsakerna fram för att sedan brytas ned ytterligare.

Stratifiering, som innebär att man sorterar/grupperar data i olika grupper.

Sambandsdiagram, som ska ge en uppfattning om sambandet mellan två variabler.

Styrdiagram, som är ett sätt att snabbt upptäcka förändringar genom s k stickprover

- Ett annat förslag är en utökning av det förebyggande underhållet för att som ordet säger förebygga att oplanerade avbrott inträffar, genom regelbundet tillsyn av utrustningen.
- VCBC kan utbilda operatörerna ytterligare. Det kan medföra att de flesta avbrott kan åtgärdas av dem direkt på plats, vilket betyder kortare avbrottstider för att reparationspersonalen är omedelbart tillgänglig. Utbildning är något som efterlys av operatörerna, varför ökad betydelse att få igenom detta. På så sätt kan både operatörer och företaget hamna i en ”win-win” situation.
- De oplanerade pauserna är ur vår synpunkt, den enklaste ”feltypen” att åtgärda. Relativt enkla medel kan reducera denna avbrottstyp då orsak och lösning är fastställda. Detta är en fråga om prioritering värd för VCBC att titta närmare på. Lönar det sig att öka personalomfånget jämfört med den tidsvinst som en extra anställd skulle kunna tillföra?

Enligt produktionspersonalen är presslinjen i gång som bäst med en bemanning på sex personer. All bemanning under detta leder normalt till att man får avbryta produktionen. Om VCBC kom till rätta med detta problem skulle det enligt våra beräkningar innebära en höjning av anläggningsutnyttjandet till 74 % (se bilaga 5) och att man aktivt motverkar den nämnda ”onda cirkeln”. Vi är väl medvetna om att

VCBC vill höja anläggningsutnyttjandet med befintlig personal men vi utgår ifrån att det är en förutsättning att men inte är underbemannad. Alltså med rätt bemanning kan VCBC öka anläggningsutnyttjande med 7 %.

6.5 Förslag till vidare studier

- Undersöka vilka effekter de oplanerade avbrotten för med sig utifrån de två perspektiv som vi inte har beaktat, på social teknisknivå och teknisk socialnivå.
- Fastställa orsakerna till de feltyper som bidrar till de oplanerade produktionsavbrotten.
- Titta närmare på de oidentifierade avbrotten, då dessa utgör den näst största delen av abbrottstidsförlusten. Vad är orsaken till dessa? Vad är det som gör att operatören inte registrerar feltypen? Är det en fråga om disciplin eller en följd av en intensiv arbetssituation då ett avbrott plötsligt inträffar?
- Titta närmare på operatörens roll i den moderna produktionsmiljön. Vad är det som egentligen avgör hur en operatör väljer att handla vid ett produktionsavbrott?
- Tillämpa de 7 Quality Control-verkygen. För att ta reda på orsaken till avbrott.

7. Källförteckning

7.1 Publicerade källor

7.1.1 Litteratur

Andersen, E. S., Schwencke, E. (1998). *Projektarbete- en vägledning för studenter*.
Lund: Studentlitteratur

Andersen, Ib. (1998). *Den uppenbara verkligheten*. Lund: Studentlitteratur

Bakka, J. F., Fivelstad, E., Lindkvist, L. (1999). *Organisationsteori: Struktur-Kultur-
Processer(3:e Uppl.)* Malmö: Liber Ekonomi

Döös, M. (1997). *Den kvalificerande erfarenheten lärande vid störningar i automatiserad
produktion*. Solna: Arbetslivsinstitutet

Hagberg, L, Henricsson, T, Lönsamt underhåll (1996) – *8 steg till säkrad produktion*
Lund : Life Cycle Profit AB (LCP) : Underhåll & driftsäkerhet (U&D), Cop. 1996

Johansson, K. E. (1997). *Driftsäkerhet och underhåll (2: a Uppl.)*.Lund: Studentlitteratur

Meriam, Sharan B. (1994) *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund Studentlitteratur

Olsson, J., Skärvad, P. (1999). *Företagsekonomi 99 (8:4 Uppl.)*. Malmö: Liber AB

7.1.2 Tidskrifter och artiklar

Ericsson, J. (1992). *Maskinstillestånd kostar miljoner*. Lund: Institutionen för mekaniska teknologi och verktygsmaskiner, Lunds Tekniska Högskola

Henriksson T. "Underhållets ekonomiska betydelse", UTC, Lund, 1993

Kumar, U. (2004) *Underhållsteknik*, Luleå: Luleås Tekniska universitet

7.1.3 Elektroniska källor

www.ford.com

www.volvocars.se

VCBC intranät (VCC)

7.2 Muntliga källor

Telefon- samt besöksintervjuer utförda 2004-03-20 till 2004-05-23

Johan Ask, underhållsspecialist och före detta operatör

Maria Adolfsson, produktionsledare för presslinje 4

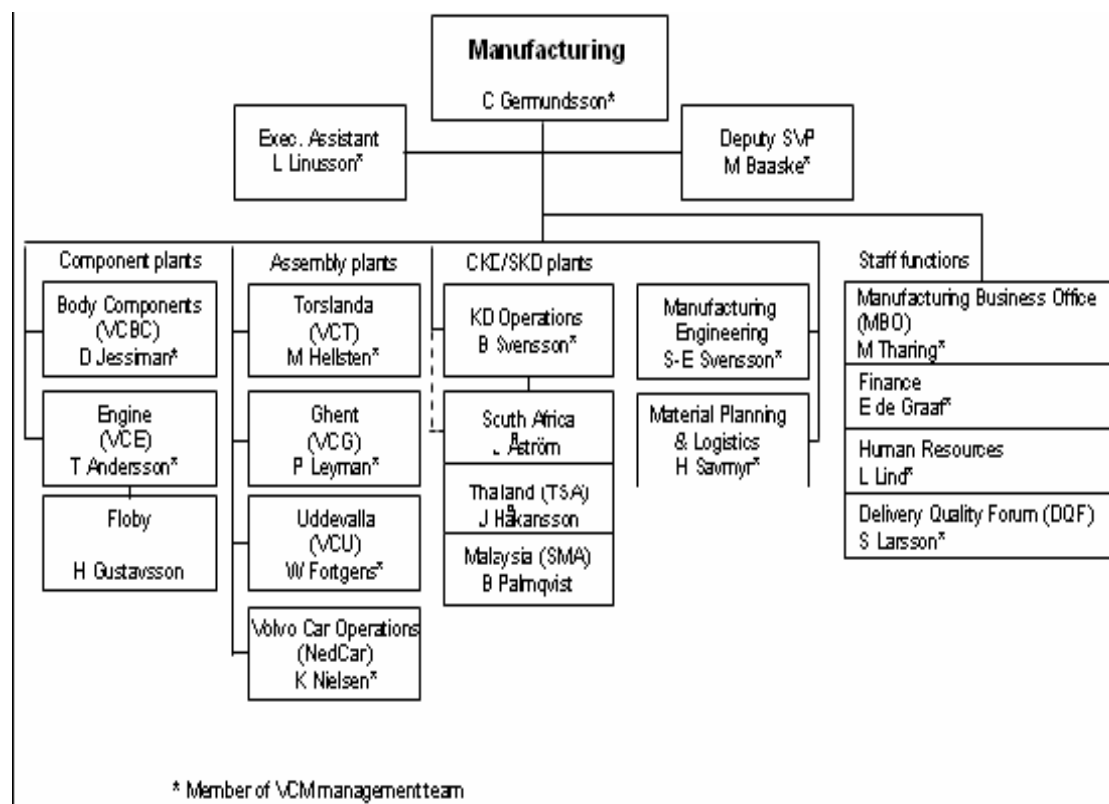
Carolina Arnell, controller

Fredrik Svensson, operatör

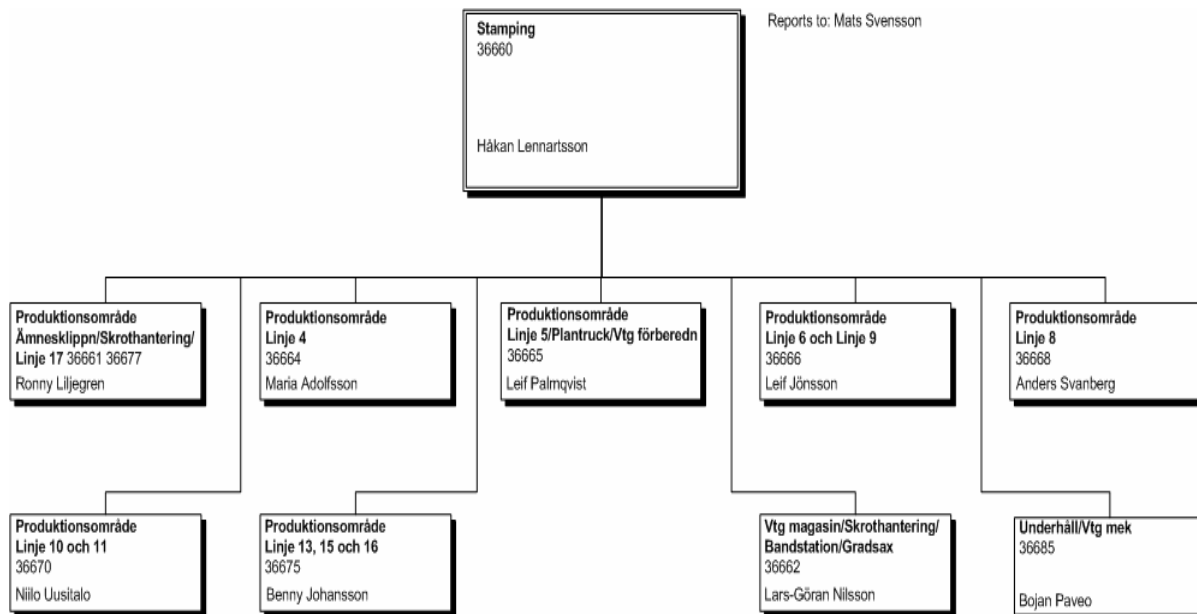
Stefan Saxbo, operatör

Bilaga 1

ORGANISATIONSSCHEMA ÖVER VCM

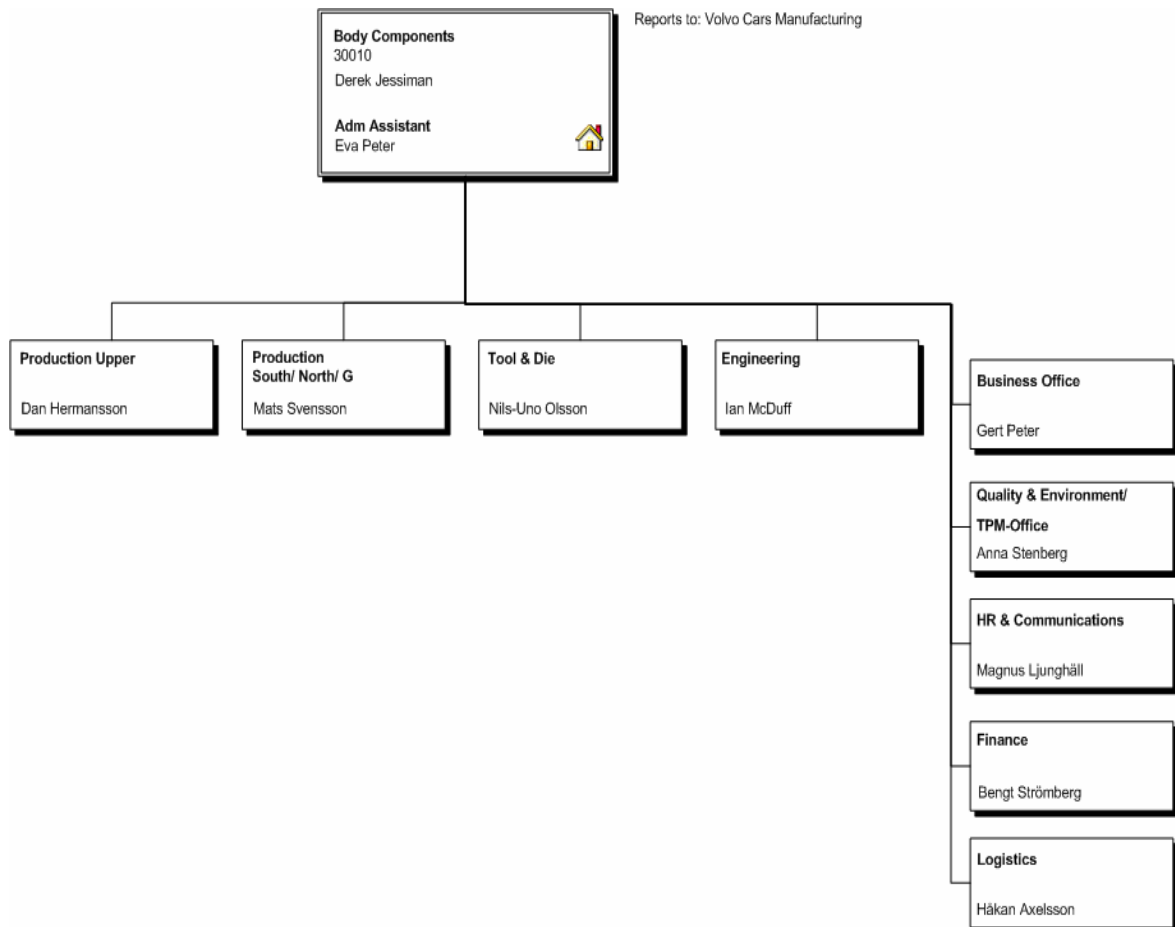


Bilaga 2 Organisationsschema Pressning och Underhåll

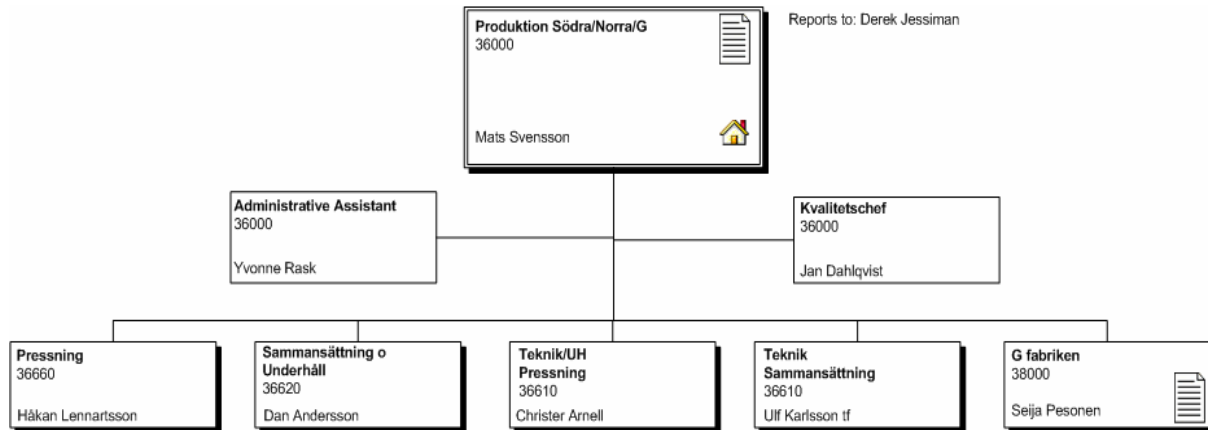


Bilaga 3

Organisationsschema Ledningsteam Volvo Cars Body Components (VCBC)



Bilaga 4 Organisationsschema Produktion Södra/Norra/G



Bilaga 5

Antal oplanerade produktionsavbrott och tids åtgång.

Avbrotts typ	Antal	Total tid
Verktygs fel	76	14,92
EMB byte	55	7,45
Maskin fel EL	16	5,68
Maskin fel mek	11	3,75
Od stopp	144	19,86
Mek fel	230	20,1
Material fel	6	0,5
Mutterstansning	13	2,77
Rull/Packbyte	11	0,63
Yttre stö	42	6,07
Paus	41	44,01
Kvalitet	7	0,9
Totalt	652	126,64
Mek fel	230	20,1
Od stopp	144	19,86
Verktygs fel	76	14,92
EMB byte	55	7,45
Yttre stö	42	6,07
Paus	41	44,01
Maskin fel EL	16	5,68
Mutterstansning	13	2,77
Övrigt	35	5,78

Kör tid efter att "pauser" åtgärdats. (försvunnit)

Pauser tar upp 44,01 timmar av stopptiden.

	Tid (h)	
Körtid	440,41 (+44,01)	74%
Ställ	30,3	5%
Stopp	82,09 (-44,01)	14%
Still	39	7%
	591,8	

Bilaga 6

Antal och oplanerade produktionsavbrott på respektive skift och tids åtgång.

Avbrotts typ	A	B	N	H	
Mek fel	96	66	36	32	230
Od stopp	43	43	39	19	144
Verktogs fel	28	17	17	14	76
	167	126	92	65	
Stopp per skift tid(h)	A	B	N	H	
	38,24	25,9	19,3	19,9	

Tidfördelning

Körtid	396,4	67%
Ställ	30,3	5%
Stopp	126,1	21%
Still	39	7%
Total tid	591,8	

Total planerad körtid

	Tot körtid	Tot stopp tid	Tot	Stopp (%)
Total planerad körtid	396,4	126,64	523,04	24%

Direkta kostnader

Avbrotts typ	Antal	Celero(h)	Volvo(h)	Operatör(<0,25h)	Total tid	Direkta kostnader/h	Direkta kostnader tot
Mek fel	230			20,1	20,1	5 596,00 kr	112 479,60 kr
Od stopp	144	10,62	0,37	8,87	19,86	5 809,90 kr	115 384,56 kr
Verktogs fel	76	9,48	1,53	3,91	14,92	5 850,16 kr	87 284,32 kr
EMB byte	55			7,45	7,45	5 596,00 kr	41 690,20 kr
Yttre stö	42			6,07	6,07	5 596,00 kr	33 967,72 kr
Paus	41			44,01	44,01	5 596,00 kr	246 279,96 kr
Maskin fel EL	16	5,68			5,68	5 996,00 kr	34 057,28 kr
Mutterstansning	13		2,18	0,59	2,77	5 596,00 kr	15 500,92 kr
Övrigt	35		3,75	2,03	5,78	5 596,00 kr	32 344,88 kr
							718 989,44 kr

Bilaga 7

Produktions bortfall (produktionstakt 7,2 slag/min)

Produktions bortfall	Antal	Procent
Mek fel	8683	16%
Od stopp	8580	16%
Verktygs fel	6445	12%
EMB byte	3218	6%
Yttre stö	2622	5%
Paus	19012	35%
Maskin fel EL	2454	4%
Mutterstansning	1197	2%
Övrigt	2497	5%

Totalt **54708**

Avskrivnings kostnader presslinje 4

Avskrivningar	Månad	Dag	Timme
	58473	1949,1	81,2

Personal ej i arbete pga. oplanerade produktions avbrott.

Avbrottstyp		lönekost/h	tot kostnad
Mek fel	0		
Od stopp	10,99	1130	12418,7
Verktygs fel	11,01	1130	12441,3
EMB byte	0		
Yttre stö	0		
Paus	44,01	1130	49731,3
Maskin fel EL	5,68	1130	6418,4
Mutterstansning	2,18	1130	2463,4
Övrigt	3,75	1130	4237,5
	77,62		87710,6

Bilaga 8

Intervju frågor

Operatörer

Allmänt

1. Namn, ålder, anställd- år, befattning, utbildning?
2. Beskriv övergripande dina arbetsuppgifter, arbetssituation?
3. Hur upplever du arbetsbelastningen/bemanning?
4. Har ni fått några internutbildningar, i så fall är de relaterade till feltypen?
5. Om du skulle önska finns det då en möjlighet att få internutbildning?
6. Har ni möjlighet att påverka prod. planen?
7. Blir ni informerade om resultatet av produktionen, målet?
8. Finns de befodringsmöjligheter?

Avbrott

1. Upplever du att det dagligen sker många produktionsavbrott?
2. Vilka förekommer oftast/jobbigast?
3. Påverkar avbrotten dina huvuduppgifter?
4. Vilka avbrott åtgärdar du och hur ofta?
5. Vad är det som avgör hur ni handskas med situationen?
6. Ser du strul och störningar som fel eller problem?
7. Hur upplever du din insats vid åtgärdande av avbrotten?
8. Är avbrotten en del av vardagen?
9. Vilka är konsekvenserna av avbrotten?
10. Vad är det första du gör då du ser att maskinen inte fungerar som den ska-processen?

11. Hur avgör du om det är du som ska åtgärda felet eller om du ska tillkalla hjälp (VCBC/Cellero), finns det några regler?
12. Är det lätt att lokalisera felet?
13. Berätta mer allmänt om strul och störningar?
14. Vad beror strul och störningar på?
15. Vad har du för uppgift när ett strul eller en störning inträffar?
16. Beskriv din utveckling från ny till nu vid hantering av avbrott?
17. Vad har hänt med ditt tänkande/med ditt sätt att arbeta när det blir strul och störningar, om du jämför men när du var ny här och nu?

Bilaga 9

Anläggningsutnyttjande, press linje 4

MÅNDAG	TISDAG	ONSDAG	TORSDAG	FREDAG	LÖRDAG	SÖNDAG	ACC. MÅ-SÖ
77 % [10283]	77 % [9872]	65 % [7565]	0 % [0]	19 % [862]	81 % [4680]	56 % [3052]	36314
75 % [9379]	78 % [9873]	58 % [7352]	74 % [9705]	83 % [9201]	66 % [3980]	72 % [4769]	54259
65 % [7018]	84 % [10312]	84 % [10949]	71 % [9075]	74 % [8364]	14 % [989]	70 % [4429]	51136
67 % [7025]	79 % [12233]	76 % [9586]	57 % [7059]	76 % [7494]	70 % [4077]	78 % [5566]	53040
73 % [8812]	79 % [10174]	85 % [10920]	77 % [9479]	69 % [6568]	58 % [3805]	52 % [3640]	53398
69 % [8515]	85 % [11337]	76 % [9443]	68 % [8091]	56 % [6008]	69 % [4309]	86 % [3923]	51626
83 % [10250]	82 % [10882]	76 % [9068]	48 % [6123]	73 % [7200]	52 % [3379]	70 % [4362]	51264
83 % [11225]	69 % [8940]	74 % [8753]	63 % [8069]	78 % [8916]	76 % [6158]	81 % [6697]	58758
74 % [9345]	74 % [8753]	86 % [10103]	62 % [7781]	63 % [6832]	47 % [2989]	82 % [5569]	51372
64 % [8176]	73 % [7784]	73 % [9783]	71 % [9037]	77 % [9817]	79 % [4711]	66 % [4118]	53426
70 % [8262]	85 % [10336]	87 % [11294]	65 % [8162]	59 % [5445]	60 % [3650]	71 % [4795]	51944
80 % [10130]	75 % [8995]	76 % [9620]	66 % [7667]	0 % [0]	79 % [6547]	82 % [5449]	48408

Bilaga 10

Definitioner

Anläggningsutnyttjande: Anläggningsutnyttjande presenteras i ett procenttal som beskriver hur effektivt en anläggning utnyttjar sin tillgängliga tid

TPU	Total Produktivt Underhåll
VCBC	Volvo Cars Body Components. (Olofström).
VCC	Volvo Car Corporation (Engelsk översättning av VOLVO PV)
VCE	Volvo Cars Engine (Skövde)
VCM	Volvo Cars Manufacturing (Enhet inom VCC där VCBC ingår).
VCT	Volvo Cars Torslanda. (Göteborg).

Avbrottstyper

EMB byte	Fel vid packning och byte av emballage
Kvalitet	Defekter på pressade produkter
Maskin fel el	Avbrott pga. elektriska störningar, exempelvis givare
Maskin fel mek	Mekaniska fel, exempelvis sugkoppar på unifeederna
Material fel	Skador på ämnet (plåtskador)
Mek fel	Mekaniska fel på grinner (transportaggregat)
Mutterstansning	Åtdragning av muttrar på verktyget
Od stopp	Odefinierad stopp, felorsak ej registrerad
Paus	Avbrott på grund av underbemanning
Rull/Packbyte	Byte av ämnen innan pressning
Verktygs fel	Stansnings fel i verktygsstålet (verktyget)
Yttre störning	Haveri i skrotpressen

Bilaga 11

Denna illustration är gjord för att skapa sammanhang mellan teori och verklighet på en detaljerad nivå. Tydliggöra för läsaren konkreta konsekvenser ett oplanerat avbrott.

Vi har valt som beräkningsunderlag för detta exempel att följa de 5 senaste produktionsorder av artikeln, s k Sidobalk bak Vä (P23), som körts på linje 4.
Totalt tillverkade: 3586 st
Total verklig körtid: 383 min
Total planerad körtid (exkl. still och ställ): 457 min
Stopptid av den planerade körtiden: 8,58 %
Tillverkade st/min körtid: 9,37 (Värt att nämna, även då linjen har varit igång och producerat har inte produktionshastigheten, som det framgår här, varit som den konstaterade 10,1 slag/min för sidobalken, enligt Maria Adolfsson).
Produktionsbortfall: 391 st motsvarande 11 %
Produktionsbortfalls beräkningen har baserats på vår beräknade produktionshastighet, 9,37 st/min. Av exemplet framgår att linje 4 gått miste om 391 st produkter på de senaste 5 produktionsordern.