



Institutionen för teknisk ekonomi och logistik
Teknisk logistik
Lunds Tekniska Högskola

Alternativ för intern materialflödeshantering

En undersökning på
Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter Olofström



Författare:
Anne-Charlott Nilsson
Leslie Qvist

Handledare vid institutionen:
Professor Sten Wandel

Handledare på företaget:
Peter Samuelsson

Förord

Denna rapport har tillkommit som ett led i vår civilingenjörsutbildning. Vi har utfört vårt examensarbete på logistikavdelningen på Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter i Olofström. Arbetet har givit oss en inblick i vad det innebär att arbeta med logistik i industrin och hur omfattande arbetet kan vara att hitta lösningar till de logistiska problem man ställs inför. Underlaget från vårt arbete kan troligtvis vara till nytta för andra industrier med tillverkning, sammansättning och lagring av gods i sin verksamhet. Det kan bl.a. ge uppslag till nytänkande i verksamheten. Rapporten kan även ge en indikation om vilka delar som är viktiga att fokusera på för att få en bra materialhantering.

Vi vill tacka våra handledare Sten Wandel och Peter Samuelsson. Vi vill också tacka dem som underlättat vårt arbete; Bengt Lüning, Tuija Finnilä, Britta Serup och Karl-Olof Björkhem. Ett speciellt tack vill vi rikta till den trevliga och tillmötesgående personalen på verkstadsgolvet.

Olofström, den 1 oktober 2003

Anne-Charlott Nilsson

Leslie Qvist

Ordförklaringar

Avrop = Beställningsorder.

Betning = Kemisk reningsprocess för bl.a. aluminium.

FIFO = First in First out. Plockmetod vid lagerhantering.

KDO = Knocked Down Operations. Beteckning för den avdelning som servar Asienmarknaden.

Klipp och press = Maskin som klipper plåten direkt från rulle samt pressar plåten till detaljer.

Outsourcing = Lägga ut verksamhet på extern part.

P1 = Projektbeteckning för en ny bilmodellserie.

Södra fabriken = Geografisk beteckning på en av Volvos anläggningar i Olofström.

Trång sektor = Den del av produktionsanläggningen som är begränsande för kapaciteten.

VCBC = Volvo Cars Body Components; Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter Olofström.

VH = Nya fabrikshallen. Se bilaga A.

WMS = Warehouse Management System, lagerstyrningssystem.

VV = Gamla fabrikshallen. Se bilaga A.

Övre fabriken = Geografisk beteckning på en av Volvos anläggningar i Olofström.

Abstract

Volvo Cars Body Components in Olofström, VCBC, manufactures the body for the different Volvo car vehicles. Due to the introduction of a new car series, there will be about 50 percent increased production in Olofström. The increase has its origin in a treaty between Volvo Car Corporation, owned by Ford Motor Company and Mitsubishi Motors, where Volvo have to sell off their part of the manufacturing plant in Born, Holland, to Mitsubishi.

As a direct result of the increased production in Olofström, there will be a higher level of materials handling and usage of materials handling equipment. With current equipment, plant layout and organization, VCBC will not be able to handle the new situation.

The aim of our work is to identify and analyse the difficulties within the internal logistics through the VCBC Upper plant, including technical and organizational difficulties, and to propose solutions. The focus will be to improve and streamline the materials flow through the production plant from stamping to the dispatch department.

Considerable time was spent on background research and mapping both current flows and expected future flows. The research included the organization and the information flow that controls the materials flow. The research and mapping were conducted through sheer observation, interviews and by researching the VCBC product database. We visited a few other companies in order to benchmark them.

From our research we developed a range of possible solutions. We recommend a radical change in plant layout that is adapted to the materials flow in order to achieve a streamlined production. The storage areas will be placed between the stamping lines and the assembly lines. This will lead to shorter handling- and transport time.

We point out the need of distributing the flow of stamped goods, particularly P1 goods, evenly to the two dispatch terminals. In order to increase the capacity of the pull trucks, there is a need of a new route for transporting goods bound for the VCBC South plant.

We want to emphasize the necessity of a unified warehouse management system based on RFID technology. It is a system that is able to display where the goods is located in real time, and by doing that avoiding

unnecessary searching. Departments concerned can easily track where the required goods is situated and easily estimate when it will arrive.

An integration of departments as well as an understanding and a comprehensive view amongst the co-workers are vital. A logistics coordinator will aid the integration process by assisting the department of internal materials handling and the dispatch department, both technologically and organizationally. The logistics coordinator will also cooperate with other production departments in order to gain an efficient logistic and efficient materials flow. Then VCBC could better compete with other plants and car manufacturers.

Sammanfattning

Volvo Personvagnar Karosskomponenter i Olofström, VCBC, tillverkar karossen till Volvos aktuella bilmodeller. Denna verksamhet kommer att öka successivt med införandet av en ny bilmodellserie. Detta har sin bakgrund i att Volvo Personvagnar som ägs av Ford Motor Company är tvungna att avyttra sin karossfabrik i Born i Holland enligt avtal med Mitsubishi.

En direkt följd av produktionsökningen på ca 50 procent blir att mängden material som ska förflyttas genom VCBCs övre fabrik i Olofström också kommer att öka. Därmed erhålls en ökad belastning av transport- och materialhanteringsutrustning. Denna belastning anser sig inte VCBC kunna klara av med befintlig utrustning och fabrikslayout.

Vårt examensarbete går ut på att identifiera och analysera både tekniska och organisatoriska problem i den interna logistiken samt hitta handlingsalternativ för att lösa dessa. Vi fokuserar på att förbättra och effektivisera materialflödet genom produktionsanläggningen från det att plåten lämnat pressningslinjerna till det att den färdiga karosskomponenten nått utlastningsterminalen.

En stor del av vårt arbete har lagts ner på att undersöka och kartlägga dagens och framtida materialflöden på Övre fabriken i Olofström och organisationen bakom flödet. Detta har skett genom observationer i fabriken, genom både förberedda och spontana intervjuer och genom undersökning av VCBCs produktdatabas. För att få några referenspunkter till situationen på VCBC besökte vi ett antal andra företag för att se hur de hanterade sitt material.

Med våra undersökningar, referenspunkter och en omfattande teori arbetade vi fram handlingsalternativ för VCBCs framtida verksamhet. Vi rekommenderar förslaget med att anpassa fabrikslayouten helt till produktionsflödet och därmed få en mer linjebaserad tillverkning. Den innebär att mellanlager placeras direkt efter pressningslinjerna och innan sammansättningslinjerna. Layouten resulterar i minskade hanterings- och transporttider.

Vi vill påpeka behovet av att fördela godset, i synnerhet P1-godset, jämnt mellan de två utlastningsterminalerna på Övre fabriken. För att dessutom öka dragtruckskapaciteten till dessa två utlastningsterminaler finns ett behov av en ny väg för transporter vidare ut till Södra fabriken.

Vi framhåller även behovet av ett enhetligt lagerstyrningssystem baserat på RFID som i realtid kan visa var godset finns och på så sätt undvika onödigt letande efter efterfrågat gods. Berörda funktioner som behöver godset kan också spåra var det befinner sig just i det ögonblicket och därmed uppskatta när det finns tillgängligt för dem.

En integration av fabriken funktioner är viktig. Att medarbetarna får en förståelse och helhetssyn av verksamheten är nödvändig. Till hjälp för att integrera de olika funktionerna i organisationen framhåller vi ett tillsättande av en logistikkoordinator. Logistikkoordinatören ska kunna ge tekniskt och organisatoriskt stöd till Utlastningsenheten och Interna transporter samt kunna samverka med övriga funktioner inom produktionen. Detta för att produktionsverksamheten inklusive den interna logistiken ska kunna samverka så flödeseffektivt som möjligt. På detta vis kan Övre fabriken hävda sig ännu bättre konkurrensmässigt.

Innehållsförteckning

Förord.....	I
Ordförklaringar	II
Abstract	III
Sammanfattning	V
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problematisering	1
1.3 Målsättning.....	1
1.4 Fokus och avgränsningar.....	2
1.5 Målgrupp	2
1.6 Företagsbeskrivning	3
1.7 Rapportens uppbyggnad.....	3
2 Metod	5
2.1 Undersökningsmetoder	5
2.2 Kvalitativa och kvantitativa undersökningar	5
2.3 Metoder för datainsamling	6
2.4 Benchmarking	7
2.5 Reliabilitet och validitet	7
2.6 Vår arbetsgång	8
2.6.1 Litteraturstudie	8
2.6.2 Studie av nuläget	9
2.6.3 Studier av referensflöden	9
2.6.4 Utvecklande av handlingsalternativ	10
2.7 Källkritik	10
2.8 Diskussion om metoder och tekniker	10
3 Teoretisk referensram och analysverktyg	13
3.1 Flödesdiagram	13
3.1.1 Flödesscheman	13
3.1.2 Sankeydiagram.....	14
3.1.3 Avståndintensitetsdiagram	14
3.2 Fabriks- och lagerlayout.....	14
3.2.1 Systematisk lokalplanläggning.....	15
3.2.2 Åtkomsttiden i lager.....	16
3.2.3 Produktroteringsprincipen.....	17
3.3 Lean Manufacturing	17
3.3.1 De sju slöserierna	17
3.3.2 Just-in-Time	21
3.3.3 Kanban	22
3.3.4 Kaizen	23
3.4 Flexibilitet	23
3.4.1 Volym- och produktmixflexibilitet	24

3.4.2 Samband mellan effektivitetsvariabler.....	25
3.5 Strategi för effektivisering av processer	25
3.5.1 Förenkla	25
3.5.2 Kommunera.....	25
3.5.3 Integrera	27
3.5.4 Synkronisera.....	27
3.5.5 Automatisera	28
3.6 Processorganisation och organisationslära.....	31
3.6.1 Det goda arbetet	32
3.6.2 Förändring genom processbaserad verksamhetsutveckling.....	33
3.6.3 Lärande och delaktighet för förändring.....	34
3.7 Analysverktyg	35
3.7.1 Teorin bakom SWOT-analysen.....	35
3.7.2 Valda analysverktyg för den tekniska analysen	36
3.7.3 Valda analysverktyg för den organisatoriska analysen.....	37
4 Empiri del 1 – Beskrivning av aktuellt läge.....	39
4.1 Materialhantering	39
4.1.1 Organisation	39
4.1.2 Containertruck.....	39
4.1.3 Linje-/Förråds-/Emballagetruck.....	40
4.1.4 Dragtruck	40
4.1.5 Autotruck	40
4.1.6 Emballage.....	41
4.2 Materialflöde	42
4.2.1 Pressningslinjer	44
4.2.2 Klipp- och presslinjer.....	44
4.2.3 Mellanlager	44
4.2.4 Närlager.....	45
4.2.5 Sammansättning	45
4.2.6 Färdigvarulager/Utlastning	45
4.2.7 Layout	45
4.3 Interna transporter	46
4.3.1 Organisation	46
4.3.2 Informationssystem	46
4.3.3 Lager	47
4.3.4 Flaskhalsar	48
4.4 Utlastningsenheten	48
4.4.1 Organisation	48
4.4.2 Informationssystem	49
4.4.3 Lager	50
4.4.4 Flaskhalsar	51
4.5 Referensflöden	51
4.5.1 Finnveden.....	51
4.5.2 VCBC G-enheten	52

4.5.3 Lindab Ventilation AB	53
4.5.4 IKEAs distributionscentral.....	54
5 Empiri del 2 – Beskrivning av P1-flödet	59
5.1 Materialflöde	59
5.2 Flödets aktörer.....	59
5.3 Volymförändring.....	60
6 Analys	61
6.1 Tekniska förslag	61
6.1.1 Ideal layoutförändring.....	61
6.1.2 Införandet av ett gemensamt lagerstyrningssystem	64
6.1.3 Nytt ämnesuttag	71
6.1.4 Balanserade flödesvägar.....	72
6.1.5 Dubbelsluss	75
6.1.6 Automatiserad transport och materialtorg.....	76
6.1.7 Friläggning av ytor.....	79
6.1.8 Hur förslagen samverkar med varandra	82
6.2 Organisatoriska förslag	83
6.2.1 Organisationsutveckling.....	83
6.2.2 Lean Manufacturing disciplin	86
7 Slutsatser och rekommendationer	89
7.1 Våra rekommenderade förslag och dragna slutsatser.....	89
7.2 Personliga reflektioner	90
7.3 Generaliserbarhet och självkritik	90
7.4 Framtida studier	91
Referenser	93
Bilaga A	97
Bilaga B.....	99
Bilaga C.....	100
Bilaga D	101
Bilaga E.....	102
Bilaga F.....	103
Bilaga G	105

1 Inledning

I detta kapitel beskrivs rapportens bakgrund, vilka problem som ställts samt målet med rapporten. Därefter diskuteras rapportens fokus och avgränsningar. Kapitlet avslutas med en företagsbeskrivning och en enkel beskrivning av rapportens uppbyggnad.

1.1 Bakgrund

Volvo Personvagnar, Mitsubishi och den holländska staten grundade 1991 en fabrik i Born, Holland. I villkoren skrevs att om ett företag blev uppköpt av ett annat, fick den andra parten möjligheten att köpa ut det uppköpta företaget. Volvo Personvagnar blev 1999 uppköpt av Ford Motor Company och Mitsubishi tog vara på möjligheten att köpa ut Volvo från fabriken. I Born-fabriken tillverkas idag detaljer till Volvos personbilar S40 och V40. Denna tillverkning kommer successivt att upphöra.

Under den senare hälften av år 2003 kommer en ny modellserie, P1, att introduceras. Den nya modellserien är tänkt att ersätta S40 och V40. Produktionen av karossdetaljerna till de nya bilmodellerna kommer att ske hos Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter Olofström (VCBC) istället för i fabriken i Born, vilket innebär en produktionsökning på ungefär 50 procent för VCBC. Med nuvarande situation kan inte produktionsökningen hanteras. VCBC inser att något måste göras för att klara av framtida förändringar i produktionsvolym och vill därför hitta olika handlingsalternativ.

1.2 Problematisering

Grundfrågeställningen för examensarbetet är att klargöra vilka handlingsalternativen är för att klara av en ökad produktion. Den ökade produktionsmängden ger kapacitetsproblem och problem med det interna trafikflödet samt svårigheter med att ha en effektiv lagerstyrning. Utifrån detta har följande arbetsordning tagits fram:

Vi ska kartlägga de problem som idag finns inom internlogistiken med tanke på den ökade P1-volymen. Vi ska generera och analysera alternativa förslag på förbättring. Därefter värderar och rekommenderar vi handlingsalternativ för VCBC.

1.3 Målsättning

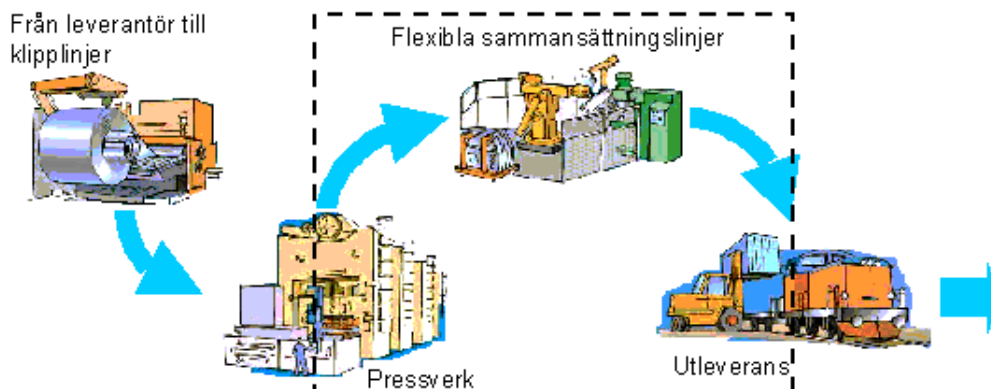
Vi vill få fram ett underlag för en mer rationell internlogistik och en bättre materialhantering vid Utlastningsenheten. Vi vill identifiera de tekniska och

organisatoriska problem som kan uppstå samt ta fram alternativ för att kunna åtgärda dem. Arbetet ska resultera i en rekommendation på åtgärder för hur materialhantering och lagerfunktionen ska se ut i framtiden.

1.4 Fokus och avgränsningar

Vi tittar endast på Övre fabriken med avseende på både de befintliga flödena och P1-sortimentets volymflöden, eftersom en undersökning av denna fabrik är prioriterad. Vi ser på flödet från pressad detalj vid pressningslinjen till de är färdiga att lastas i tågcontainer eller på lastbil vid utlastningen. Vi följer även upp det medföljande informationsflödet. Anledningen till att vi valt denna avgränsning är att det är ett område som inte tidigare har studerats närmare på Volvo. Processerna före och efter vår avgränsning har nyligen undersökts och förbättrats. Vi tittar även på den fysiska layouten för flödets gång.

Organisatoriskt tittar vi endast på internlogistikavdelningens och utlastningsenhetens personal och hur arbetet organiseras. Figur 1.1 visar vår avgränsning i sammanhanget.



Figur 1.1. Arbetsgången på VCBC med vår avgränsning.

1.5 Målgrupp

Arbetet riktar sig främst till logistikavdelningen på Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter i Olofström. Andra målgrupper är Avdelningen för Teknisk Logistik vid Institutionen för Teknisk ekonomi och logistik på Lunds Tekniska Högskola samt studenter och andra som kan ha intresse av denna rapport.

1.6 Företagsbeskrivning¹

Volvo Personvagnar AB Karosskomponenter Olofström (VCBC)

Järnhanteringen i Olofström började år 1735 med en vattendriven hammarsmedja.

Samarbetet med Volvo inleddes år 1927 när Olofströmsverken tillverkade plåtdetaljer till Volvos första personbil, "Jacob". Ett samarbete som har sedan dess fortsatt oavbrutet under olika ägare. Olofströmsverken blev en del av Volvo Personvagnar 1969 som sedan 1999 ägs av Ford Motor Company.

VCBC är Volvo Personvagnars kompetenscenter för formning och fogning av karosskomponenter i metalliska material samt för analys och samprovning av komplett kaross. VCBC levererar karosskomponenter, hytt detaljer och verktyg till kunder både inom och utanför Volvo.

Antal medarbetare inom Karosskomponenter är 3000 och då ingår G-enhetens pressverk i Göteborg med 300 medarbetare.

1.7 Rapportens uppbyggnad

I kapitel 1, inledningskapitlet, tar vi upp bakgrunden för arbetet. Vi avhandlar även problemställningen och visar avgränsningarna till denna rapport.

I kapitel 2 går vi in på hur vi gått tillväga i skapandeprocessen av arbetet, vilka insamlingsmetoder vi använt oss av och hur insamlad data har hanterats.

I kapitel 3 visar vi de teorier som ligger till grund för vår analys av företaget och till de slutsatser vi kunnat dra ifrån analysen.

I kapitel 4 beskriver vi hur logistiksituationen på VCBC ser ut idag. En noggrann kartläggning av internflödena samt vilka faktorer som påverkar flödet redovisas.

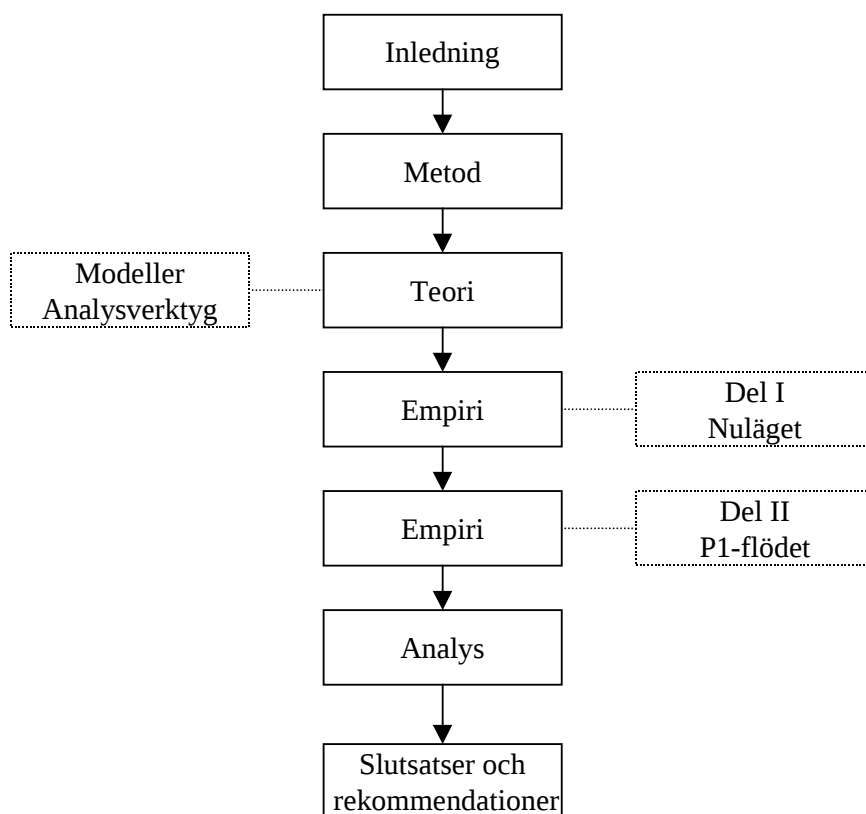
Kapitel 5 inriktas på hur flödet för den nya modellserien P1 generellt kommer att bli utan att flödet har analyserats.

I kapitel 6 påbörjar vi ett flertal analyser på kända problem och på lösningsförslag vi tagit fram under arbetets gång.

¹ Företagsbroschyr. *Volvo Personvagnar Karosskomponenter*

I kapitel 7 framhävs de slutsatser som vi dragit från analyser och framtidsperspektiv i samspel med teorier och problemställning. Detta leder fram till en rekommendation på handlingsalternativ för VCBC. Vi avslutar kapitlet med en diskussion om handlingsalternativens generaliserbarhet samt förslag på fortsatta studier.

I figur 1.2 visas rapportens uppbyggnad som blockschema för att ge en förenklad översikt över rapporten.



Figur 1.2. Rapportens uppbyggnad.

2 Metod

I detta kapitel beskriver vi hur vi gått tillväga med arbetet, d.v.s. vilka metoder vi använt för datainsamling, kartläggning och litteraturstudier samt bakomliggande teorier till dessa metoder. Vi motiverar även valet av teorier och analysverktyg.

2.1 Undersökningsmetoder

En undersökningsmetod beskriver det tekniska tillvägagångssättet för att kunna dra slutsatser. Det finns tre olika undersökningsmetoder; fallstudie, survey-undersökning och experiment.²

Fallstudien används vid detaljerade studier av ett enskilt undersökningsobjekt. Metoden är lämplig när undersökaren inte på förhand vet vad som är viktigt och vad som är mindre viktigt att undersöka. Den som undersöker får en nära kontakt med fallen och kan därmed komplettera uppgifterna. Vid intervjuer med personer där förtroende har etablerats, kan frågor av mer ingående natur ställas.³

I en *survey-undersökning* mäts på förhand bestämda förhållanden upp. Resultaten visas i form av diagram eller tabeller, där förhållandet mellan de undersökta enheterna framgår.⁴ Denna undersökningsmetod används ofta för att ge svar på frågor som vad, när och hur.⁵

Vid *experiment* undersöks några enstaka variabler och vilka faktorer som påverkar dessa variabler. Undersökaren försöker genom att styra värdena på experimentvariablerna få kontroll över de påverkande faktorerna.⁶

2.2 Kvalitativa och kvantitativa undersökningar⁷

Det finns två olika sätt att göra undersökningar på, beroende på hur undersökningsdatan ska uttryckas och analyseras; kvalitativa eller kvantitativa.

Vid *kvalitativa* undersökningar är den information som tas fram ej räknebar, d.v.s. den kan ej uttryckas i sifferform. Analysen av informationen ska ske

² Lekvall, P. & Wahlbin, C. *Information för marknadsföringsbeslut*, s 209

³ Ibid, s 215

⁴ Ibid, s 216

⁵ Patel, R. & Davidson, B. *Forskningsmetodikens grunder*, s 43

⁶ Ibid, s 44

⁷ Lekvall, P. & Wahlbin, C. *Information för marknadsföringsbeslut*, s 210

med icke-räknebara analysverktyg. En kvalitativ undersökning används främst vid djupgående studier.

Det insamlade materialet är vid *kvantitativa* studier uttryckt i sifferform och analyseras med hjälp av matematiska beräkningsmetoder. En kvantitativ undersökning används framförallt då en bred studie utförs.

2.3 Metoder för datainsamling

Det krävs insamlad data för att kunna göra en undersökning. Olika metoder används för att ta fram den information som eftersöks. De vanligaste metoderna är observation, intervju och enkäter.⁸

Med *observation* menas att undersökaren med egna ögon iakttar de händelser och beteenden som är av intresse för studien. Fördelen med denna metod är att det som registreras med stor säkerhet visar verkligheten. En observation kan vara öppen eller dold. En öppen observation är då observatören öppet visar sig under observationen medan vid en dold observation är de som observeras ej medvetna om att de iakttas. En nackdel med en öppen observation är att observatören kan påverka det som sker genom sin blotta närvaro.⁹

Ett annat sätt att samla in data är att använda sig av *intervjuer*. Vid användandet av intervjuer är det viktigt att den som intervjuar har förberett frågorna väl. Det finns inte alltid någon möjlighet till en kompletterande intervju. I början av intervjun kan den som ställer frågorna upplysa intervjupersonen om att informationen den ger kommer att behandlas konfidentiellt, för att få personen att öppna sig mer. Det är viktigt att intervjuaren är så neutral och objektiv som möjligt, för att inte påverka den som blir intervjuad.¹⁰

Att använda en bandspelare är ett bra sätt att dokumentera intervjun. Den registrerar ordagrant vad den utfrågade säger, vilket medför att den som intervjuar kan koncentrera sig på att ställa frågor. En nackdel med användandet av bandspelare är att den som blir intervjuad kan bli hämmad och därmed uttalar sig mer försiktigt. Ett annat sätt att dokumentera intervjun är att skriva anteckningar. Detta sätt innebär svårigheter att både lyssna och skriva, vilket kan medföra att viktig information ej skrivs ner. För att undvika eventuella missförstånd under intervjun bör en sammanfattning av informationen som kommit fram under intervjun ske. Då

⁸ Lekvall, P. & Wahlbin, C. *Information för marknadsföringsbeslut*, s 257

⁹ Ibid, s 257-258

¹⁰ Ejvegård, R. *Vetenskaplig metod*, s 46-49

materialet är renskrivet kan en kopia sändas till den intervjuade för att ytterligare eliminera risken för missförstånd.¹¹

Insamling av data kan även ske genom att använda sig av *enkäter*. Dessa skickas till ett stort antal personer innehållande samma frågeställningar och oftast med olika svarsalternativ. Detta innebär att svaren på ett lättare sätt kan jämföras. Enkäter lämpar sig bäst vid undersökningar av människors attityder, smak och åsikter.¹²

2.4 Benchmarking

Benchmarking är en metod som används för att stimulera till förbättringar i ett företag. Metoden innebär att ett företag jämför sina processer externt med andra företag eller internt med andra enheter inom organisationen, för att lära sig av de som är bättre.¹³ Det är vanligt att nyckeltal jämförs, men även studiebesök och erfarenhetsutbyten är värdefulla.¹⁴ Det bör tilläggas att denna metod inte syftar till någon kopiering av något slag utan till att dra lärdom av andras misstag och framgångar.¹⁵

2.5 Reliabilitet och validitet¹⁶

Det är viktigt att den teknik som används vid undersökningen säkerställer tillförlitligheten och giltigheten i den information som fås. Reliabilitet och validitet är två begrepp som används för att beskriva detta.

Reliabilitet används för att beskriva tillförlitligheten av den information som erhålls samt användbarheten hos den. Då samma mätresultat uppkommer vid olika mätningstillfällen anses resultatet ha hög reliabilitet. Låg reliabilitet uppkommer oftast till följd av ej tillräckligt strikt definition av mätmetod. Ju klarare och tydligare frågorna är och ju mer standardiserad mätning desto större sannolikhet till hög reliabilitet.

Validitet beskriver huruvida mätmetoden verkligen mäter det som avses mätas. Det är dock svårt att med säkerhet bestämma om en metod är valid eller inte. Istället får undersökaren på mer eller mindre subjektiva grunder bedöma metodens validitet.

¹¹ Ejvegård, R. *Vetenskaplig metod*, s 46-47

¹² Ibid, s 50

¹³ Gustafsson, L. *Bäst i klassen*, s 7-9

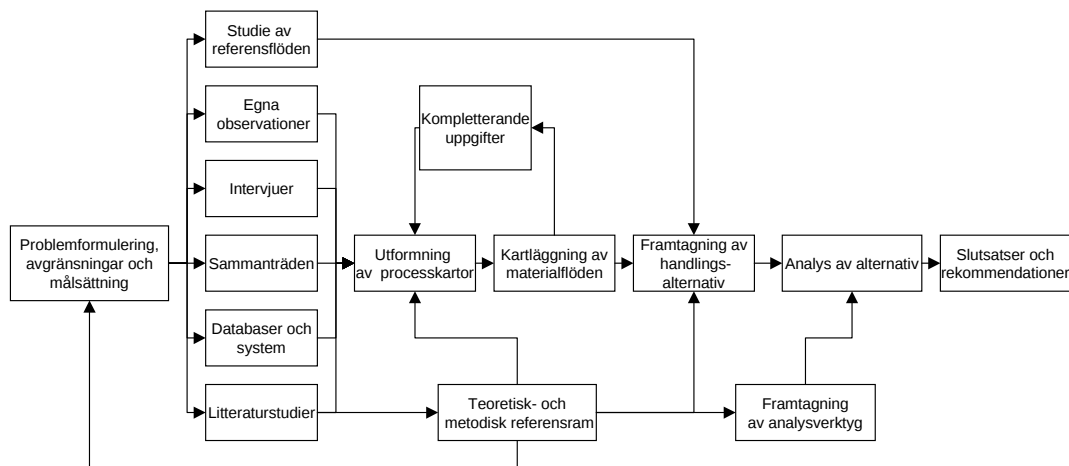
¹⁴ Rendahl, J. E. *Att förändra och leda morgondagens arbete*, s 21

¹⁵ Gustafsson, L. *Bäst i klassen*, s 7-9

¹⁶ Lekvall, P. & Wahlbin, C. *Information för marknadsföringsbeslut*, s 304-307

2.6 Vår arbetsgång

Vårt arbete utgår från problemformuleringar, avgränsningar och målsättning som vi fått från VCBC. Nästa delmoment har bestått av undersökningar både internt och externt för att göra kartläggningar och ta fram olika handlingsalternativ. När samtliga kartläggningar av nutida och framtida flöden var gjorda skulle handlingsalternativen tas fram och analyseras. Därefter kunde slutsatser dras och rekommendationer ges. Arbetsgången illustreras i figur 2.1.



Figur 2.1. Arbetsgången vid framtagandet av examensarbetet.

2.6.1 Litteraturstudie

I vårt sökande efter material att bygga vår rapport på var vi i kontakt med Lunds universitets bibliotek, Malmö högskolas bibliotek och Hässleholms stadsbibliotek. Där hittade vi ett antal böcker och tidigare examensarbeten som var relevanta för vår rapport. Vi studerade även en del internt material såsom broschyrer samt internsidor från Volvos intranät.

Vi valde teorierna utifrån att vi ville få en visualisering av både befintliga och kommande flöden. Vi sökte efter teori som behandlar förbättringar av ett produktionsflöde samt informationsflödet. Eftersom vi ville att fabriksanläggningen och de förbättringsförslag vi ger ska kunna bestå framtida förändringar var ett av våra krav att flexibilitet skulle ingå. När det gällde organisationen letade vi efter olika metoder för att förbättra arbetet och arbetsorganisationen.

För att belysa för- och nackdelar med våra förslag ville vi ha ett analysverktyg som både var kraftfullt nog att utvisa dessa, samt att det skulle vara enkel att förstå.

2.6.2 Studie av nuläget

Egna observationer

Vi började arbetet med att bilda oss en uppfattning om hur stor och omfattande Övre fabriken är. Detta gjorde vi genom rundvandringar i fabriken, med och utan handledare. Dessa undersökande rundvandringar har vi sedan fortsatt med kontinuerligt under större delen av arbetet.

Personliga intervjuer

Därefter ville vi koncentrera oss till de olika ansvarsområdena som materialflödet passerar. Vi sökte upp cheferna för de olika ansvarsområdena och gjorde en eller flera intervjuer med dem, samt tittade på flödet i verkligheten tillsammans med dem. Vi uppsökte även personalen på verkstadsgolvet och gjorde kortare intervjuer med dem. All information vi fick genom intervjuerna behandlades konfidentiellt för att ingen skulle känna sig utpekad.

Sammanträden

Vi var närvarande och deltog i en del sammanträden tillsammans med logistikavdelningen och P1-ansvariga för att få en viss inblick i vad P1-projektet innebär för VCBC och dess utveckling.

Databaser och system

För att få en förståelse för flödena och få siffervärden på dem använde vi oss av Volvos databaser. Materialet från databaserna gjorde vi om till kalkylblad och diagram. All data var inte fullständig i databaserna, därför fick vi komplettera med muntliga källor.

2.6.3 Studier av referensflöden

I vårt examensarbete valde vi att studera ytterligare fyra företag som vi trodde skulle kunna ge oss information om förbättringar som kan tillämpas på VCBC. Vi använde oss av benchmarking för studier av dessa referensflöden. Referensflödena var Finnveden i Olofström och VCBCs Göteborgsfabrik som båda har samma eller liknande verksamheter och godshantering som VCBC i Olofström. Vi besökte även Lindab Ventilation AB i Båstad som också formar plåt detaljer och IKEAs distributionscentral i Älmhult som har ett avancerat lagerstyrningssystem. Dessutom besökte vi MA-system som är tillverkaren av IKEAs lagerstyrningssystem.

2.6.4 Utvecklande av handlingsalternativ

Med hjälp av studierna av flödet, där vi tittat extra noga på flaskhalsar och trånga sektorer, har vi på egen hand tagit fram idéer på lösningar. I samverkan med personalen har vi utarbetat ytterligare handlingsalternativ på åtgärder för VCBC. Även de företag där vi utövat benchmarking har givit oss uppslag på lösningsalternativ.

2.7 Källkritik

Båda författarna har läst i stort sett samma kurser, vilket kan ha påverkat arbetet och kreativiteten. Vi har också påverkats av den miljö vi arbetat i, men vi har försökt ha en objektiv och oberoende inställning för att kunna ta fram egna lösningsförslag.

En hel del av vår fakta- och datainsamling har bestått av intervjuer och informella samtal. Det finns då en viss risk att tillförlitligheten minskar, dels för att frågeställaren kan påverka den utfrågade dels kan svaren misstolkas. En annan risk är att svaren färgas genom den intervjuades personliga värderingar. Vi har försökt minska riskerna med att göra flera intervjuer med olika personer på olika befattningar men inom samma verksamhetsområde. Med hjälp av återkommande samtal har det funnits möjlighet för de utfrågade att återge en mer korrekt bild av de flöden vi studerat. Allt material vi skrivit har i slutändan granskats av berörda personer, vilket borde bidra till att tillförlitligheten blir hög.

Vi har tänkt på risken att informationen i databaserna varit inkorrekt eller ej uppdaterad. Vid de tillfällen vi uppmärksammat felaktig information har vi tagit fram korrekt information via ansvarig personal.

2.8 Diskussion om metoder och tekniker

Vårt arbete är en fallstudie där vi gjort en detaljundersökning av materialflödena och verksamheten i och kring dessa.

Vi har valt personliga intervjuer därför att vi efterfrågat kvalitativa svar till vår studie. En personlig intervju kan ske med en öppen attityd mellan utfrågare och den utfrågade. Den utfrågade blir ej hämmad eller påverkad av andra som t.ex. vid ett gruppmöte.

Enkäter har inte varit ett relevant alternativ för oss att använda eftersom vi ej velat ha statistiska uppgifter eller generella uppfattningar. Det är inte kvantiteten av svar utan innehållet i svaren som är viktigt för oss.

Från databaser och artikellistor har data insamlats av kvantitativt slag. Dessa innehåller uppgifter om vikt, antal mm.

Anledningen till att vi har tittat på andra företag, d.v.s. referensflöden, har varit för att få inspiration till förändringar och åtgärder på VCBC. Om vi hade tittat på fler företag hade vi säkert fått fler idéer men tidsfaktorn var den som begränsade antalet besökta referensflöden.

Vi anser att de metoder vi använt oss utav är de mest lämpade för vårt arbete. Vi har valt att använda oss av flera uppgiftslämnare för att få mer än en uppfattning av situationen på VCBC. Vi har vänt oss till personal på olika befattningsnivåer för att försöka få en mer korrekt bild av verkligheten.

3 Teoretisk referensram och analysverktyg

I detta kapitel redovisar vi de teorier, modeller och verktyg som vi anser är viktiga att ha i åtanke, inte bara vid förändringsarbete, utan även i den dagliga verksamheten. Det är utifrån dessa modeller vi har analyserat materialhanteringen och organisationen från pressning till utlastning vid Övre fabriken.

3.1 Flödesdiagram

Det finns olika metoder för att visa flöden. Vi kommer att ta upp tre olika modeller som vi anser visar internflödena på ett bra sätt med avseende på volym och hantering; flödesscheman, Sankeydiagram samt avståndintensitetsdiagram.

3.1.1 Flödesscheman¹⁷

Speciella flödesscheman med aktivitetssymboler kan användas för att kunna åskådliggöra flöden och de verksamheter som utförs i samband med dem på ett bra sätt. Varje sort av aktivitet representeras av en symbol på flödesschemat. I figur 3.1 visas de symboler som används; operation (tillverkning/montering), hantering, flyttning och lagring. Av dessa aktiviteter är endast operationer värdeadderande för produkten. Vissa aktiviteter är dock nödvändiga även om de inte är värdeadderande, vilket också visas i figur 3.1.

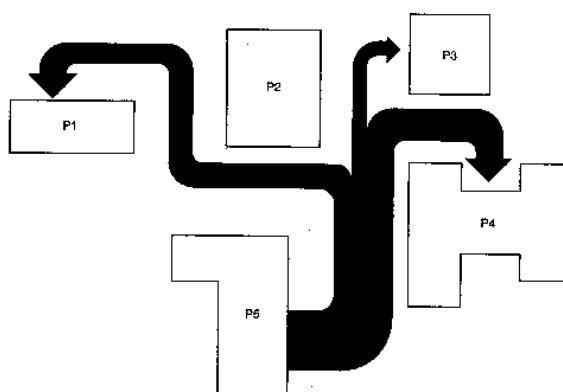
Flödesschema			
Symbol	Aktivitet	Värdeskapande	Exempel
	Operation	VA	Montering
	Hantering	NNVA/NVA	Lastning/lossning
	Förflyttning	NNVA/NVA	Transport
	Lagring	NVA	Buffert/förråd
VA	Värdeskapande		
NNVA	Nödvändig icke-värdeskapande		
NVA	Icke-värdeskapande		

Figur 3.1. Förklaring av flödesschema.

¹⁷ Ny, E. & Persson, Å. *Materialflöde på Scania Transmission AB*, s 12

3.1.2 Sankeydiagram¹⁸

I ett Sankeydiagram beskrivs flöden mellan olika avdelningar schematiskt, se figur 3.2. Diagrammet används för att ge en överskådlig bild över hur flödena går samt storleken på dessa flöden. Avdelningarna representeras av rektanglar och flödena beskrivs med pilar. Storleken på pilarna är proportionell mot flödenas storlek, d.v.s. ju tjockare pil desto större är flödet.



Figur 3.2. Ett exempel på Sankeydiagram.

3.1.3 Avståndintensitetsdiagram¹⁹

I ett avståndintensitetsdiagram visas antalet transporter som funktion av transportavståndet. Generellt eftersträvas många korta transporter och få långa transporter istället för motsatsen. Diagrammet kan användas för att ge ett företag en indikation om att avdelningarna inte är placerade på ett bra sätt.

3.2 Fabriks- och lagerlayout

Fabriken kan indelas med hänsyn till det sätt som materialet hanteras vid dess förädling eller efter vilket sätt produktionsutrustningen är utplacerad. Två vanliga typer av fabrikslayout är funktionellt orienterad layout och flödesorienterad layout.²⁰

Med en *funktionellt orienterad layout* eller verkstadslayout ordnas maskinerna efter typ av bearbetningsoperation. Layouten ger möjlighet till en stor produktflora p.g.a. att bearbetningssekvenserna kan varieras efter

¹⁸ Knutsen, D. *Kompendium i Materialhantering VT-01*, s 53

¹⁹ Ibid, s 55

²⁰ *Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000*, s 12

behov. Nackdelarna är komplicerad materialhantering, långa interna transporter och ofta kötider framför produktionsutrustningen.²¹

Vid *flödesorienterad layout* är produktionsutrustningen uppställd efter bearbetningsordningen för en viss produkt så att ett överskådligt produktflöde genom fabriken uppstår. Produktionstakten blir högre med denna layout men den kräver fler fasta installationer och lämpar sig därför för långa serier och massproduktion.²²

3.2.1 Systematisk lokalplanläggning²³

Metoden utvecklades på 60-talet i USA och kom till Sverige ungefär samtidigt. Den består av ett antal arbetssteg, vilka med vald detaljnivå kan användas från översiktlig placering av byggnader till arbetslayout med noggrann placering av maskiner.

De olika arbetsstegen består utav:

Steg 1: Produkt-, kvantitets-, process och produktionsanalys.

Här anges den grunddata som den vidare bearbetningen bygger på. Den grunddata som efterfrågas kan vara t.ex. produkternas vikt, storlek, producerade volymer och prognoser, val av produktionsmetod, maskinbehov, flödessamband, organisationssamband, typ av lager mm.

Det finns olika sätt att redovisa produkt- och produktionsanalysen. Exempelvis kan det visas i scheman och diagram, där bl.a. flödesscheman är av stor vikt för analysen.

Steg 2: Funktionsindelning och funktionskrav.

I detta steg genomförs en uppdelning och listning av huvud- och delfunktioner av verksamheten. Krav knutna till verksamheten och till byggnaden listas. Vidare listas krav gällande arbetsmiljöteknik, arbetsorganisation och miljö.

Den verksamhet som ställer likartade krav kan definieras som en enhet eller en funktion. Till dessa funktioner görs en ytbehovsberäkning där hänsyn tas till vad som ska vara produktion, kontor, lager och personalutrymmen.

Steg 3: Sambandsanalys och närhetsvärderingsschema.

Här analyseras sambanden mellan de olika funktionerna som definierats i det föregående steget. Ett närhetsvärderingsschema upprättas, där det i

²¹ *Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000*, s 13

²² *Ibid*, s 13

²³ Bergenståhl, H. & Perborg, L. *Industriell anläggningsteknik*, s 98-110

tabellform redovisas den närhet som önskas mellan varje par av funktioner. Värderingen kan grundas på olika skäl, t.ex. produktionssamband som kan utläsas ur flödesdiagrammen, informationssamband d.v.s. där det sker ett utbyte av information mellan funktioner, personalsamband som innebär att det finns ett flöde av personal eller samma personal betjänar två olika funktioner.

Steg 4: Sambandsdiagram och närhetsdiagram.

Den värdering som gjorts i steget innan ska här omvandlas till ett närhetsdiagram, även kallat sambandsdiagram. Den görs genom att representera varje funktion med en symbol, cirkel eller rektangel. Funktionerna sammanbinds med linjer vars tjocklek anger graden av önskvärt samband.

Steg 5: Blocklayout.

I en blocklayout vägs funktions- och sambandskraven samman i en figur som visar det teoretiskt bästa sambandet och placering av funktioner. Även ytbehoven redovisas i figuren genom att funktionsrektanglarnas storlek anpassas proportionellt till ytbehovet.

Steg 6: Huvudlayout och tomtanpassning.

Här omsätts blocklayouten till en layout på en eller flera byggnader. Byggnadsformen väljs med beaktning av blocklayouten, byggnadstekniska krav, tomtens förutsättningar och arbetsmiljökrav.

Steg 7: Värdering.

I de fall där det gjorts flera huvudlayouter, vilket det också bör göras, måste en värderingstabell utföras. Där värderas de olika alternativen med hjälp av förutbestämda värderingskriterier. Det alternativ som klarar sig bäst i värderingen bör väljas.

Steg 8: Detaljlayout

I detaljlayouten ritas maskiner, transportgångar, elcentraler, pallställ mm in. Med utgång från huvudlayouten inreds funktion efter funktion.

3.2.2 Åtkomsttiden i lager²⁴

Åtkomsttiden påverkas direkt av artikelplaceringen i lagret. Genom att lägga in artiklarna olika långt in i lagret i relation till uttagsfrekvensen, kan åtkomsttiden sänkas. Plockaren behöver genomsnittligt köra en kortare sträcka för att utföra sin plockrunda. Detta medför att lagrets kapacitet ökar, d.v.s. större volymer kan hanteras utan att använd lageryta ökar.

²⁴ Lumsden, K. *Logistikens grunder*, s 394-395

Beläggningen på lagret har en tydlig effekt på åtkomsttiden. En för hög beläggning innebär att placering och inlagring blir svårare, vilket gör att det tar längre tid. Mer tid får läggas på att leta reda på en lagerplats åt artikeln. Tiden för att hämta godset ökar också eftersom godset kanske inte får den lagerplats som motsvarar dess plockfrekvens. För att lösa detta kan t.ex. lagret omstruktureras på icke-produktiv tid.

Kortare cykeltider i lagret ger en högre kapacitet i form av omsättning av artiklar, även om lagret har en låg fyllnadsgrad. Kortare cykeltider i lagret är således viktigt.

3.2.3 Produktroteringsprincipen²⁵

Om det finns krav på att artikeln måste förbrukas inom en viss tidsrymd eller att den har ett tidsbegränsat marknadsvärde, måste FIFO-regeln (*First In First Out*) tillämpas. Då ska den artikel som kom först in också plockas ut först. När FIFO används måste layouten ge direkt tillgång till alla artiklarna på plockplats och möjliggöra att den äldsta artikeln hela tiden plockas. En del lagringsmetoder såsom djuplagring och fristapling utesluts av FIFO p.g.a. att FIFO ger upphov till extraarbete med sortering och omplacering av artiklar efter tillverkningsdatum.

3.3 Lean Manufacturing

Efter andra världskriget startade en utvecklingsprocess som senare vidareutvecklats till ett nytt koncept för att styra och organisera industriell verksamhet. Samlingsnamn för detta industrikoncept är Lean manufacturing där bl.a. Just-in-Time och Toyota-systemet ingår. Effekterna av den interna Lean manufacturing-omvälvningen för företagen har resulterat till en ökning av deras kvalitet och produktivitet.²⁶

3.3.1 De sju slöserierna

Enligt den japanska biltillverkaren Toyotas filosofi är de aktiviteter som inte bidrar till ökat värde för produkten slöseri och bör därför elimineras. Toyota har identifierat sju olika slags slöserier; överproduktion, väntan, transporter, tillverkningsprocessen, lagring, onödiga rörelser och kassationer.²⁷

²⁵ Lumsden, K. *Logistikens grunder*, s 395-396

²⁶ *Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000*, s 95

²⁷ Shingo, S. *Den nya japanska produktionsfilosofin*, s 183

3.3.1.1 Slöseri genom överproduktion²⁸

Överproduktion uppkommer när ett företag producerar fler produkter än vad marknaden efterfrågar. Detta leder till problem för företaget. Fler produkter ska lagerhållas, vilket ger upphov till ökat behov av lagerytor. Ökat antal produkter i lager bidrar även till ökade lagerhållningskostnader och ökad kapitalbindning. Även materialhanteringen ökar, vilket innebär att extra utrustning, till exempel i form av truckar, krävs för att hanteringen ska fungera på ett bra sätt. Ytterligare konsekvenser av överproduktion är att en större mängd råmaterial konsumeras, löner till personal betalas ut för onödigt arbete samt att extra personal behövs för administration och kontroll av lager. Slöseri genom överproduktion kan vara svår att se, eftersom personalen vid överproduktion utför ett arbete även om arbetet i sig inte tillför något värde.

3.3.1.2 Slöseri genom väntan²⁹

Slöseri genom väntan är oftast lätt att identifiera då det tydligt kan ses. Det är viktigt att problemen identifieras för att företagsledaren på ett bra sätt ska kunna bedöma kapaciteten i fabriken. I många fabriker står operatörer och övervakar maskiner medan dessa bearbetar en produkt. Detta är ett exempel på slöseri genom väntan. Ett sätt att eliminera detta slöseri är att införa ett system som automatiskt stoppar maskinen om något onormalt inträffar samt informerar operatörer om problemet genom ljud- eller ljussignaler.

3.3.1.3 Slöseri genom transporter³⁰

Slöseri genom onödiga transporter och onödig hantering av material är vanligt förekommande i de flesta fabriker. Till exempel lagras inkommande material i ett förråd innan det transporteras till produktionslinjen. Med detta hanteringssätt krävs att personalen håller reda på var materialet ska hämtas ifrån, på vilken plats i förrådet materialet ska mellanlagras, var och när materialet ska hämtas och till vilken plats vid produktionslinjen materialet ska levereras. Ibland måste överblivet material transporteras tillbaka från produktionslinjan till förrådet på grund av brister i koordinationen.

Dåligt planerade layouter medför ofta att material får transporteras långa sträckor i fabriken. Det kan även resultera i onödig hantering av material som placerats på närmaste lediga yta, för att sedan lagerhållas i tillfälliga lager där lagerplatserna för de olika produkterna varierar från gång till gång.

²⁸ Suzaki, K. *The New Manufacturing Challenge*, s 12-13

²⁹ Ibid, s 14

³⁰ Ibid, s 14-15

Ett sätt att eliminera transportslöserier är att förbättra layouten genom att göra den mer flödesinriktad. Det krävs även att processerna koordineras, transportmetoderna och lagerhållningen förbättras samt att arbetsorganisationen förändras.

3.3.1.4 Slöseri i tillverkningsprocessen³¹

Även tillverkningsprocessen kan vara en källa till problem som resulterar i onödigt slöseri. Till exempel kan vissa pressgjutningsprocesser ge upphov till ökat behov av operatörer för att justera fel som uppkommit i tillverkningsprocessen. Justering av produkter kan dock undvikas om verktyget regelbundet underhålls och att det är konstruerat efter tillverkningsbarheten. Tillverkningslöserier kan även minskas genom att antalet produktionssteg reduceras. Detta kan göras genom att verktygen utformas så att flera operationer kan göras samtidigt. Slöseri kan även uppkomma då fixturerna inte är rätt utformade. Detta medför att det tar längre tid för operatörerna att fästa och lossa fixturerna.

3.3.1.5 Slöseri genom lagring

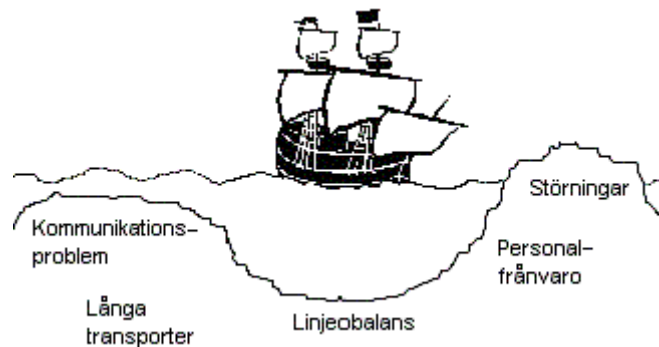
Stora lagervolymer minskar effekterna vid störningar i produktionen, men det innebär ökade kostnader. Större lager kräver bl.a. ökad hantering av material, ökat behov av ytor, extra personal samt mer pappersarbete. Det är därför viktigt att hela tiden försöka att hålla nere lagernivåerna. Ett sätt att minska lagernivåerna är att göra sig av med material och produkter som inte längre används. Ett annat sätt är att endast producera de produkter som efterfrågas av nästkommande process och att produktionen sker i små volymer.³²

Genom att reducera antalet produkter i arbete och i lager visualiseras störningar i produktionen. Detta innebär att problemen uppmärksammas och personalen tvingas att åtgärda orsakerna till störningen. Därefter ska lagernivåerna sänkas något ytterligare för att nya problem ska upptäckas och åtgärdas. Denna process innebär ständiga förbättringar av kvalitet samt ökad produktivitet. Denna process åskådliggörs med hjälp av den Japanska sjön, framtagen av Shingo. I Japanska sjön, som visas i figur 3.3, symboliserar vattenytan lagernivån och grunden symboliserar de olika problemen som finns i produktionen, som kommer upp till ytan när lagernivån sänks.³³

³¹ Suzaki, K. *The New Manufacturing Challenge*, s 15-16

³² Ibid, s 16-17

³³ *Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000*, s 127



Figur 3.3. Japanska sjön.

3.3.1.6 Slöseri genom rörelse³⁴

Det bör finnas i åtanke att rörelse inte enbart innebär nyttigt arbete. Det finns förflyttningar som är helt onödiga och därför bör elimineras. Ett exempel är en operatör som spenderar tre timmar på att leta efter verktyg. Detta arbete tillför inte något ytterligare värde till produkten. Däremot innebär det ökade kostnader för produkten, i och med att företaget betalar ut tre timmars lön till operatören för icke-värdeskapande arbete samt genom minskat utnyttjande av maskinen p.g.a. stilleståndet på tre timmar.

Ett annat exempel på slöseri genom rörelse är hämtning och avlämning av materiell och verktyg. Detta slöseri reduceras genom att verktyg och materiell placeras närmare den plats där de används. Genom att använda en rullbana för transporten kan rörelsen elimineras och därmed även slöseriet. Även den tid det tar för en operatör som ansvarar för flera maskiner att förflytta sig mellan de olika maskinerna är slöseri. Maskinerna ska därför vara placerade så att förflyttningstiden för operatören är så kort som möjligt.

3.3.1.7 Slöseri genom kassationer³⁵

Defekter som uppkommer i en förädlingsstation påverkar även de efterkommande stationerna på olika sätt. De nästkommande processerna får vänta på produkter med rätt kvalitet och därmed ökar ledtiden för produktionen, vilket medför ökade kostnader för produkten. Även operatörerna vid dessa processer bidrar till ökade kostnader eftersom de blir sysslösa. Extra personal behövs för att kontrollera produkterna efter varje produktionssteg och sortera ut de defekta produkterna. Med det kan ändå hända att defekterna inte upptäcks förrän produkten är färdigställd. Det medför slöseri av både material och arbete för en produkt som inte går att

³⁴ Suzaki, K. *The New Manufacturing Challenge*, s 17-18

³⁵ Ibid, s 18

sälja. De produkter med defekter som upptäcks måste justeras, vilket medför ökat behov av personal. Det värsta är om det är kunden som hittar defekterna. Företaget ådrar sig då inte bara kostnader för garantin för produkten och ytterligare en leverans utan kan även förlora både kunden och marknadsandelar.

Ett sätt att eliminera dessa problem är utveckla ett system som identifierar defekterna och anledningen till att defekterna uppstår så att vem som helst omedelbart kan åtgärda felet. Utan ett sådant system är andra tidsbesparingsåtgärder meningslösa. Många företag i de industrialiserade länderna använder sig av maskiner som producerar ett stort antal produkter under en kort tidsperiod. Dessa maskiner kommer även att producera ett stort antal defekta produkter om något fel uppstår.

3.3.2 Just-in-Time³⁶

Just-in-Time, vilket förkortas JIT, är ett hjälpmedel för att styra verksamheten i ett företag. JIT är ett verktyg för att eliminera alla onödiga aktiviteter, att skapa synkronisering, att göra rätt från början m.m. JIT är en princip med grundläggande och enkla regler för vad verksamheten ska styras mot.

En karakteristik för de japanska styr- och ledningsfilosofierna är att de baseras på två olika strategiska ambitioner, dels ett produktivitetstänkande dels ett kvalitetstänkande. Produktivitetstänkandet motsvaras av JIT och kvalitetstänkandet av Total Quality Control, TQC. Dessa två filosofier sammanfaller delvis och bör därför betraktas som sammanhängande. För att JIT ska fungera effektivt måste det finnas så lite felaktigheter som möjligt i flödet, d.v.s. en hög kvalitet måste hållas.

JIT innebär en rad olika åtgärder som ska leda fram till positiva resultat och en eftersträvan av synergieffekt resultaten emellan. Gemensamt för de olika åtgärder är att de riktas mot det gemensamma målet att eliminera allt onödigt. Det innefattar tid, lager, energi, utrymmen, spill, kassation och dålig kvalitet. Åtgärder omfattar hela material- och produktflödeskedjan från inköp av avvägda kvantiteter, vidare till produktionen med metoder för utjämnad tillverkning, krav på att göra rätt från början och vidare till att eliminera färdigvarulager. Åtgärder kan även styra utvecklingen av strategier för markandsdominans.

Grundtankarna för utjämnad tillverkning är att investera i en produktionsresurs med lägre maximal kapacitet än det högsta behovet. För

³⁶ Storhagen, N. G. *Materialadministration och logistik – grunder och möjligheter*, s 53-61

att effektivare utnyttja resursen sker en tidsmässig utjämning. Det ger en möjlighet att med en mera begränsad ekonomisk insats nå samma produktionsresultat som med en produktionsresurs med högre kapacitet.

Eliminering av långa ställtider är en av de mest betydelsefulla delarna i JIT-styrningen. Långa ställtider hör till sådant som är onödigt. Däremot gör korta ställtider det möjligt att tillverka i kortare serier. Kortare serier innebär att buffertarna i förråd, produkter i arbete och lager kan minskas, att flexibiliteten kan ökas och att förutsättningarna att tillverka den produkt som kunderna önskar förbättras. Korta ställtider är en förutsättning för att kunna uppnå utjämnad tillverkning.

En av de mest nämnda fördelarna med JIT-styrning är att samtliga lagerkvantiteter i förråd, produktion och färdigvarulager kan hållas på en mycket låg nivå. Därmed fås tillhörande fördelar i form av ökad flexibilitet och ökade fria ytor. Det ger också positiva effekter på kapitalbindning och hanteringskostnader. Färre produkter i systemet kan normalt också betyda mindre kassationer.

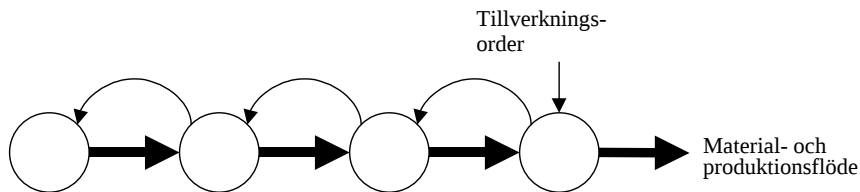
Den kritik som framförts mot JIT-styrning gäller i första hand att den endast är applicerbar på viss typ av produktion, det ställs t.ex. krav på standardisering och serielängd. JIT ställer nya och ökade krav på leverantörer, transportörer och personal inom företaget som arbetar inom systemet. JIT är inte ett givet system utan tillämpas i olika varianter och med olika stor omfattning.

3.3.3 Kanban³⁷

Toyota har utvecklat metoder för tillverkning av behövligt antal detaljer just när behov finns, under beteckningen Kanban. Denna typ av tillverkning betyder en lagerfri tillverkning, d.v.s. att produkter i arbete inte ska överstiga mer än vad som precis behövs för att hålla ihop tillverkningskedjan. Det som styr detta är informations- och beordringssystem till varje station inom produktionen.

Kanban-systemet ger endast tillverkningsorder till det sista steget i materialflödeskedjan. Därifrån hämtas sedan detaljer som ska bearbetas eller monteras från föregående steg som i sin tur hämtar från föregående osv. Det resulterar till en kedjeeffekt där varje produktionsstation kontinuerligt tillverkar och återställer exakt den mängd som hämtats av framförvarande produktionsstation. Typiskt för Kanban-systemet är att det är ett sugande system, vilket beskrivs i figur 3.4.

³⁷ Storhagen, N. G. *Materialadministration och logistik – grunder och möjligheter*, s 59-60



Figur 3.4. Beordring enligt Kanban-system.

För att förmedla order bakåt i kedjan används ett kortbaserat informationssystem. Ett kort används för att signalera behovet av att leverera eller behovet av att producera. Kanban-korten förmedlar nödvändig information mellan varje tillverknings- och monteringsstation för att möjliggöra antingen tillverkning eller också leverans av rätt produkt vid rätt tidpunkt.

3.3.4 Kaizen³⁸

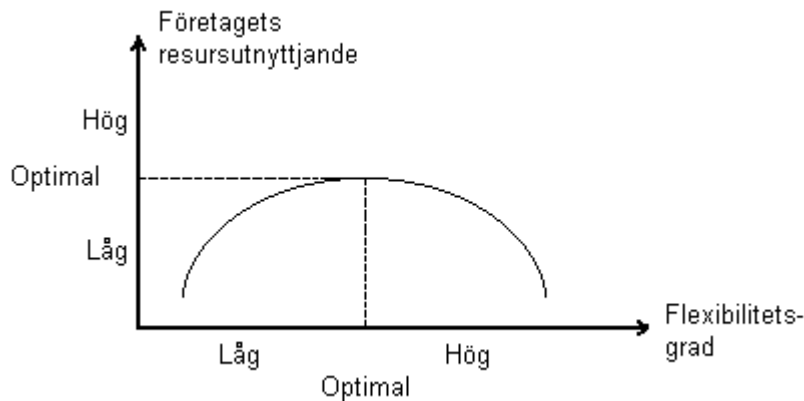
Kaizen är ett japanskt uttryck som kan översättas med "ständiga förbättringar". Kaizen kan ses som ett samlingsnamn för den process som leder till kontinuerliga små förbättringar av kvaliteten och produktiviteten i företagets olika processer. Konceptet berör personalens sätt att tänka. Den anger utformningen av olika system som t.ex. JIT och TQC. Den anger även verktyg som är olika konkreta exempel på arbetsmetoder som personalen kan utnyttja praktiskt i förbättringsarbetet.

3.4 Flexibilitet

Med flexibilitet menas ett företags förmåga att på kort sikt och/eller med begränsade resurser kunna anpassa sig till förändrade förutsättningar. Kraven att anpassningen ska kunna ske snabbt och/eller med begränsad resursinsats är väsentliga för att företaget ska kunna sägas vara flexibelt.³⁹ Sambandet mellan tillgängliga resurser och flexibilitetsgraden i ett företag visas i figur 3.5.

³⁸ *Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000*, s 113-114

³⁹ Mattsson, S-A. *Effektivisering av materialflöden i supply chains*, s 32



Figur 3.5. Företagets resursutnyttjande och flexibilitetsgrad.⁴⁰

3.4.1 Volym- och produktmixflexibilitet⁴¹

De båda flexibilitetselementen volymflexibilitet och produktmixflexibilitet representerar mer effektivitetsvariabler för resursförbrukning än effektivitetsvariabler för kundservice. Dessa flexibilitetselement kan jämfört med leveransflexibilitet mer betraktas som interna än som externa flexibilitetsmått.

Produktmixflexibilitet är förmågan att snabbt och kostnadseffektivt anpassa produktion och materialförsörjning till förskjutningar i efterfrågan mellan existerande produkter. Uttryckt på annat sätt betyder detta en förmåga att snabbt ställa om att producera mer av vissa produkter och mindre av andra än vad som ursprungligen var tänkt och under förutsättningen att det till stor del handlar om samma kapacitetsbehov. Eftersom det i sig innehåller åtskilliga dimensioner är det inte möjligt att utforma ett totalmått på produktmixflexibilitet.

Effektivitetsvariabeln *volymflexibilitet* är mer produktionskritisk än materialflödeskritisk, d.v.s. den är ett uttryck för förmågan att snabbt och kostnadseffektivt öka eller minska produktionsvolymerna i tillverkningen oavsett om det samtidigt sker förändringar i produktmixen. Även för volymflexibiliteten går det inte att skapa ett totalmått av samma skäl som för produktmixflexibiliteten, vilket betyder att det måste tas hänsyn till flera dimensioner.

Det finns ett klart samband mellan effektivitetsvariabeln utnyttjandegrad och volymflexibilitet. Om en låg utnyttjandegrad kan accepteras, finns det större marginaler för att öka produktionsvolymen utan att göra investeringar

⁴⁰ Lumsden, K. *Logistikens grunder*, s 620

⁴¹ Mattsson, S-A. *Effektivisering av materialflöden i supply chains*, s 143-145

i utökad kapacitet. Ett samband finns även med effektivitetsvariabeln kapitalbindning i lager. Ju större volymflexibilitet, desto mindre behov av att behöva producera mot lager när efterfrågan är låg.

3.4.2 Samband mellan effektivitetsvariabler⁴²

Effektivitetsvariablerna kan både motverka och samverka med varandra. I figur 3.6 indikerar streckad yta variabler som strider mot varandra och prickig yta de som stödjer varandra.

	1	2	3	4	5	6
1. Låg kapitalbindning						
2. Hög lagerservicenivå						
3. Kort leveranstid						
4. Hög resursutnyttjande						
5. Hög produktmixflexibilitet						
6. Stor leveransflexibilitet						

Figur 3.6. Samband mellan effektivitetsvariabler.

3.5 Strategi för effektivisering av processer

3.5.1 Förenkla

Flödena och processerna kan effektiviseras genom att minska komplexiteten, samt eliminera onödiga aktiviteter och andra former av slöseri som t.ex. beskrivs av "De sju slöserierna".⁴³

Slöseri inom Just-in-Time-filosofin är alla aktiviteter som inte bidrar till att skapa värden för kunden. Som ett led i förenklingsprocessen kan processgrupper skapas för att administrativt betrakta teamet som en enda resurs, använda förberedda lösningar och förvalda alternativ för att minska kostnader och tidsåtgång.⁴⁴

3.5.2 Kommunera⁴⁵

En effektivisering kan ske genom att kommunicera snabbare och säkrare, det med en mer korrekt och ändamålsenlig information. Det behövs tre typer av information för att effektivt kunna administrera materialflöden i en försörjningskedja; historisk information, aktivitetsinformation och slutligen planeringsinformation.

⁴² Mattsson, S-A. *Effektivisering av materialflöden i supply chains*, s 150

⁴³ Ibid, s 164

⁴⁴ Ibid, s 166

⁴⁵ Ibid, s 164, 174-176

Historisk information, d.v.s. information om vad som varit, kan exempelvis avse förbruknings- eller försäljningsstatistik. Det kan utgöra ett underlag för prognoser och planer för den framtida verksamheten. Information av den här typen är i regel enkelriktad och går från mottagare till leverantör.

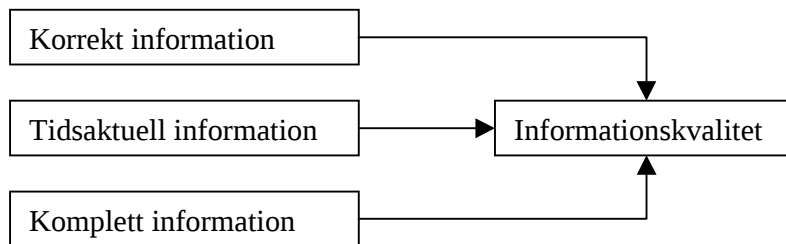
Med *aktivitetsinformation* för initiering och aktuell status av aktiviteter menas information om vad som önskas pågå och vad som pågår. Den avser all den information som krävs för den dagliga operativa verksamheten i förhållandet mottagare/leverantör. Den innefattar:

- Information om vad ena parten önskar att den andra ska utföra.
- Information för att säkerställa en gemensam uppfattning om vad som ska utföras.
- Information som underlag för att kunna utföra.
- Information om det rådande läget och på det som håller på att utföras.
- Information om vad som är utfört.

Den operativa aktivitetsinformationen driver den värdeförädlade verksamheten och materialflödena och dessutom möjliggör uppföljning och kontroll av det som sker och hur det sker. Aktivitetsinformationen är dubbelriktad, d.v.s. informationen överförs från mottagare till leverantör och från leverantör till mottagare.

Planeringsinformation avser all den information som antingen utgör underlag för planering, såsom prognoser eller information som i sig är planer. Informationen är dubbelriktad och kan t.ex. avse planerad framtida kapacitetstillgång.

Med hög informationskvalitet kan störningar absorberas utan att stora säkerhetslager behöver användas. Spridning av verksamhetsstörningar till materialflöden och värdeförädling nedströms i försörjningskedjan kan också minskas genom hög informationskvalitet. Begreppet informationskvalitet har tre dimensioner; hur korrekt den är, hur tidsaktuell den är respektive hur komplett den är. För att vara korrekt måste den avse det den är avsedd att avse och den måste vara noggrann, d.v.s. ha hög tillförlitlighet. För att informationskvaliteten ska vara hög måste den också vara tillgänglig då den behövs. Informationskvalitetens tredje dimension avser hur komplett informationen är i förhållandet till vad den kan och bör vara för att ge ett fullständigt analys- och beslutsunderlag. Dessa tre dimensioner visas i figur 3.7.



Figur 3.7. Dimensioner av informationskvalitet.

3.5.3 Integrera⁴⁶

Effektivisering kan också ske genom att knyta samman processer som utförs hos mottagare och leverantör samt genom att slå samman ansvaret för utförandet av dessa.

Ledtider och transaktionskostnader i processer är till stor del beroende av antalet olika aktiviteter som ingår i processerna och därmed antalet aktörer. Processer kan därför effektiviseras genom att slå samman aktiviteter utförda på olika avdelningar eller av olika individer på företaget. Principer är att aktiviteter längs försörjningskedjan integreras över avdelningsgränser och företagsgränser.

Ett sätt att kategorisera inom-organisatorisk integration är enligt följande:

- Teknisk integration avser etablering av fysisk kommunikation mellan olika funktionella områden.
- Rutinintegration avser i vilken grad olika funktionsområden använder gemensam information, tolkar den på samma sätt. Konsekvensen utav detta är att rutiner kan utföras på ett mer ändamålsenligt sätt.
- Målintegration avser i vilken utsträckning samma information används inom olika funktionsområden för olika mål.

3.5.4 Synkronisera⁴⁷

Ytterligare effektivisering möjliggörs genom att samordna materialflöden och informationsflöden mellan mottagare och leverantör. Detta kan åstadkommas från olika utgångspunkter, d.v.s. olika synkroniseringsvariabler. Dessa variabler består bl.a. av:

- Synkronisera ledtider.
- Balansera kapaciteten.
- Balansera materialflöden.
- Behovsorienterade orderkvantiteter.
- Koppling genom utbyte av behovs information.

⁴⁶ Mattsson, S-A. *Effektivisering av materialflöden i supply chains*, s 164, 190, 194-195

⁴⁷ Ibid, s 164, 199-200

3.5.5 Automatisera

Ett annat sätt att effektivisera är att överföra identifierings-, informationsbehandlings- och beslutsaktiviteter till datoriserade system.⁴⁸

Det finns två huvudtyper av informationssystem som kan benämnas som automatisering av inrapportering; identifieringssystem och inskanningssystem med automatisk tolkning. Båda fallen är en delautomatisering, d.v.s. det krävs att kompletterande manuella arbetsuppgifter utförs för att en inrapportering ska ske.⁴⁹

Inskanning innebär att fritext läses in av en skanner. Den inlästa texten bearbetas så att t.ex. nummer, kvantitet, belopp, datum kan identifieras. Tekniken kan användas för inregistrering av order och fakturor, vilket innebär att registreringsarbete elimineras.⁵⁰

Med automatisk identifiering avses förmågan att automatiskt kunna läsa ett meddelande i form av en kod samt överföra den och tolka den i ett datorsystem. Huvudsyftet är att identifiera ett objekt, t.ex. lastpall med hjälp av OCR (*Optical Character Recognition*), streckkod, magnetkort eller radiofrekvensminnen (RFID).⁵¹

3.5.5.1 Streckkoder

Streckkoder är en teknik som används för att identifiera och märka gods. Streckkoder består av svarta linjer på vit bakgrund, där mellanrummens storlek varierar. Linjerna tillsammans med mellanrummen representerar den lagrade informationen. Avläsning av streckkoder sker maskinellt, där linjerna och mellanrummen omvandlas till digitala element, d.v.s. ettor och nollor.⁵²

Det krävs dock fler komponenter än själva streckkodsetiketten för att systemet ska fungera. Information måste finnas tillgänglig, såsom kollinummer och artikelnummer. Även en märkningsutrustning, som tillverkar streckkoderna, och en avläsningsenhet krävs. För att kunna använda informationen som lagrats måste avläsaren kommunicera med en dator, innehållande ett program som omvandlar den information som avläsaren överför till datorn till läsbar information.⁵³

⁴⁸ Mattsson, S-A. *Effektivisering av materialflöden i supply chains*, s 164, 183

⁴⁹ Ibid, s 164, 183

⁵⁰ Ibid, s 164, 183

⁵¹ Ibid, s 164, 183

⁵² *Materialhantering*, s 48

⁵³ Ibid, s 48

Det finns två olika typer av streckkoder; linjära- och flerdimensionella streckkoder. Den linjära streckkoden är den vanligaste streckkoden, se figur 3.8. Den är uppbyggd av vertikala linjer och mellanrum med olika bredd. Antalet lagrade tecken beror på längden av streckkoden. Detta medför att en linjär streckkod endast kan användas då en liten mängd information ska lagras.⁵⁴ En flerdimensionell streckkod är, till skillnad från en linjär streckkod, uppbyggd som ett tvådimensionellt mönster.⁵⁵ Detta innebär att en större mängd information kan lagras i streckkoden, vilket i sin tur har ökat användningsområdet för streckkoder. Flerdimensionella streckkoder består i huvudsak av stackade koder och matriskoder, se figur 3.9 och figur 3.10.⁵⁶



Figur 3.8. Linjär streckkod.



Figur 3.9. Stackad streckkod.



Figur 3.10. Matrisstreckkod.

En stor fördel med streckkoder är att avläsningen sker mycket snabbt. En avläsningsenhet förs över streckkoden och informationen på denna registreras. Genom att läsa av streckkoden på detta sätt minskas risken betydligt för felregistrering än om registreringen sker genom manuell intryckning. En annan fördel med streckkoder är att tekniken är billig.⁵⁷

En nackdel med streckkoder är att de kräver optisk direktkontakt på kort avstånd med avläsningsenheten då avläsning sker. Detta innebär svårigheter då ett emballage med en streckkod är placerad så att optisk direktkontakt ej kan ske. Streckkoden är känslig för skador, vilket medför att avläsning försvåras eller omöjliggörs. Exempel på skador är avskavning, olja, färg, smuts, is, ljus och vibrationer.⁵⁸

⁵⁴ *Materialhantering*, s 48

⁵⁵ *Effektivare logistik med hjälp av IT*, s 47

⁵⁶ *Materialhantering*, s 49

⁵⁷ *Effektivare logistik med hjälp av IT*, s 47

⁵⁸ *Materialhantering*, s 51

Streckkoder är ett bra hjälpmedel i logistiksammanhang. De ger möjlighet till att sammankoppla det fysiska flödet med informationsflödet. Streckkoder behöver inte avläsas på en särskild anvisad plats, utan avläsning kan ske ute i produktion, i lager, vid omlastning, under transport och vid godsmottagning. En produkt kan spåras genom hela logistikkedjan om alla parter använder sig av samma standardiserade nummer och system.⁵⁹

3.5.5.2 Radiofrekvensminnen

Ett annat sätt att identifiera produkter är att använda en RFID-transponder (*Radio Frequency Identification*). Ett enkelt RFID-system består av en antenn, en kombinerad radiomottagare och sändare samt RFID-transpondrar. Oftast är antennen och den kombinerade mottagaren och sändaren sammanbyggda till en läsare. Antennen sänder ut radiosignaler till transpondern så att den aktiveras för att data ska kunna läsas och skrivas till den.⁶⁰

Det finns två olika huvudgrupper inom RFID; fastprogrammerade och omprogrammerbara ID-bärare. En fastprogrammerad ID-bärare kan enbart sända den information som finns lagrad. Detta innebär att informationen i ID-bäraren ej kan skrivas om eller förändras.⁶¹ Denna typ av transponder är vanligtvis en passiv transponder. Det menas att den inte innehåller ett inre batteri, utan den får istället energin från läsaren.⁶² En omprogrammerbar ID-bärare däremot kan både ta emot och sända information, vilket medför att ny information kan lagras.⁶³ En omprogrammerbar transponder är oftast en aktiv transponder som får sin energi från ett inre batteri.⁶⁴

Fördelen med RFID jämfört med streckkoder är att RFID inte kräver optisk kontakt vid avläsning, utan det räcker med radiokontakt. På så sätt kan avläsning ske vid skymd sikt.⁶⁵ En RFID-transponder kan läsas av i besvärliga miljöer, såsom snö, dimma, smuts och färg.⁶⁶ Dessutom kan en läsare identifiera ett hundratal RFID-transpondrar samtidigt. Läsavståndet för RFID-transpondrar med batteri kan uppgå till ca 100 meter. En läsare klarar av att läsa en transponder som är i rörelse samt avgöra i vilken

⁵⁹ *Effektivare logistik med hjälp av IT*, s 47

⁶⁰ www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.htm

⁶¹ *Materialhantering*, s 52

⁶² www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.htm

⁶³ *Materialhantering*, s 52

⁶⁴ www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.htm

⁶⁵ Produktinformation. *OIP-U RFID-system för moderna logistiklösningar*

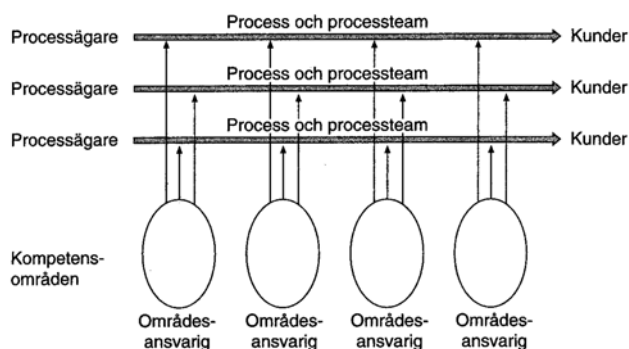
⁶⁶ www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.htm

riktning som transpondern rör sig.⁶⁷ Nackdelen är att tekniken med radiofrekvensminnen än så länge är dyrare än streckkodstekniken.⁶⁸

Användningsområdena för RFID är många. RFID kan bl.a. användas vid styrning av material till rätt station då transportörer används, vid identifiering och verifiering av gods, för att förenkla FIFO-principen och vid kontroll av lastat och lossat gods.⁶⁹

3.6 Processorganisation och organisationslära

I en processorganisation är organisationen uppbyggd kring processerna i verksamheten, se figur 3.11.⁷⁰ Denna organisationsform fokuserar på de för kunden värdeskapande processerna. Organisationen består av horisontella arbetslag, där medlemmarna bör vara självstyrande och inneha kompetens inom ett flertal områden.⁷¹ Denna organisationsstruktur ger möjlighet till gränsöverskridande arbete, vilket ger en ökad helhetssyn.⁷²



Figur 3.11. Principbild av en processorganisation.

I princip drivs denna organisationsstruktur mot att bilda två grundläggande organisationsenheter; kompetenscenter och processer. I kompetenscentret utvecklas och förädlas kompetens och i processerna används kompetensen för att skapa värde för kunden.⁷³

Det är viktigt att en organisation är flexibel eftersom processerna kontinuerligt förändras. Ett sätt att få en flexibel organisation är att använda sig av en flytande organisation. En flytande organisation innebär att

⁶⁷ Produktinformation. OIP-U RFID-system för moderna logistiklösningar

⁶⁸ Effektivare logistik med hjälp av IT, s 50

⁶⁹ Materialhantering, s 52

⁷⁰ Ljungberg, A. & Larsson, E. Processbaserad verksamhetsutveckling, s 89

⁷¹ Lind, J-I. & Skärvad, P-H. Nya team i organisationernas värld, s 48-49

⁷² Ljungberg, A. & Larsson, E. Processbaserad verksamhetsutveckling, s 91

⁷³ Lind, J-I. & Skärvad, P-H. Nya team i organisationernas värld, s 49

personalen går in och ut ur olika projekt utan fasta strukturer. Begreppet innefattar även virtuella lag, där medarbetare kan samarbeta med varandra trots att de inte befinner sig på samma geografiska plats.⁷⁴

3.6.1 Det goda arbetet⁷⁵

Det finns ett ömsesidigt beroende mellan medarbetarnas arbetslivskvalitet och företagets lönsamhet, effektivitet och fortsatt överlevnad. En bra arbetsmiljö och god arbetstillfredsställelse är bra för både företaget och dess anställda.

Några vanliga sätt att göra arbetet mer humant, utan några försämringar i arbetets kvalitet eller effektivitet är nedanstående punkter.

Arbetsväxling är när medarbetarna roterar mellan olika arbetsuppgifter. Roteringen medför att medarbetaren får nya utmaningar med jämna mellanrum. En nackdel är dock att det finns en risk för effektivitetsfall.

Arbetsutvidgning innebär att medarbetarens arbetsuppgifter breddas. Medarbetaren får kompetens i att utföra flera arbetsuppgifter inom samma arbetsområde.

Vid *arbetsberikning* görs arbetet djupare. Det betyder att medarbetarna får ett större ansvar för planering av arbetet, arbetets genomförande, resultat, kvalitet och produktivitet. Detta kräver en större kompetens hos medarbetarna och en förståelse för verksamheten i sin helhet.

Målstyrande grupper har potential att vara en mycket effektiv organisationsform när förutsättningar för målstyrning finns. Innebörden av dessa förutsättningar är bl.a. att arbetsuppgifterna gör det naturligt att arbeta i grupp, att de inblandade personerna har rätt kunskap, att vilja och motivation finns och dessutom tillräcklig helhetssyn av verksamheten finns.

I målstyrande grupper ingår även ökade befogenheter och mindre formell kontroll samt utrymme för individuella skillnader, värderingar och mål. Organisationsformen ger möjlighet till eget initiativ, vidareutveckling, eget ansvarstagande och inflytande. Allt detta leder till en decentralisering av hierarkin.

⁷⁴ Lind, J-I. & Skärvad, P-H. *Nya team i organisationernas värld*, s 49

⁷⁵ Blomé, M. *Arbetsorganisation Introduktionskompendium*, s 6

3.6.2 Förändring genom processbaserad verksamhetsutveckling⁷⁶

Processbaserad verksamhetsutveckling innebär en så betydande förändring att den kan orsaka problem i sig. För att lyckas med processbaserad verksamhetsutveckling måste förändringsledarskap behärskas. En rekommendation innehållande åtta steg har tagits fram:

- *Skapa en känsla av angelägenhet.* Här gäller det att skapa vilja och engagemang för förändringen. Det kan göras på olika sätt, vad och hur är beroende av företagskulturen.
- *Tillsätta en grupp som leder förändringen.* En styrgrupp med blandad och riktig sammansättning och gemensamma värderingar för att undvika konflikter. I gruppen bör det ingå ledare med tillräckliga befogenheter och egenskaper för att driva en förändring. Viktiga gruppmedlemmar är experter från de olika verksamhetsområdena för att driva arbetet i rätt riktning.
- *Utveckla en vision och strategi för förändringen.* En processorienterad organisation kräver översyn av visionerna och en noggrann genomgång av strategier och mål för att anpassa dem till organisationsformen samt för att dra nytta av organisationsformens stora potentialer.
- *Kommunicera visionen.* Att kommunicera visionen innebär att sprida den och göra den känd men även att anpassa den till mottagaren. Visionen ska förmedlas så enkelt som möjligt, gärna med bilder. Det kan påpekas att kommunikationen kan och bör ske genom goda exempel, d.v.s. att ledarna lever upp till den förmedlade visionen.
- *Ge anställda befogenhet och förutsättningar.* Hinder kan utgöras av att det finns ”vattentäta skott” mellan delar av verksamheten som måste samarbeta, att rätt kompetens saknas hos berörda medarbetare eller att chefer och andra medarbetare utgör bromsklossar genom sin motvilja. De som förhindrar förändring ska konfronteras. Målet är att alla medarbetare ska ”äga” en bit av förändringen.
- *Skapa tidiga resultat.* För alla andras övertygelse är de tidiga resultaten viktiga.
- *Använda framstegen för att höja tempot.* Samtidigt som de tidiga resultaten är viktiga får inte tempot på förändringarna sänkas, bara för att de tidiga förändringarna har skett framgångsrikt.

⁷⁶ Ljungberg, A. & Larsson, E. *Processbaserad verksamhetsutveckling*, s 309-312

- *Förankra det i nya företagskulturen.* Nya värderingar och attityder måste införlivas i företagskulturen, vilket kräver både kraftfulla åtgärder och tålamod. Medarbetarna måste ha fördelar från det nya sättet att arbeta på och samtidigt se samband mellan det och det förbättrade resultatet.

3.6.3 Lärande och delaktighet för förändring⁷⁷

Ökade krav på anpassning från omvärlden gör att företagen har ett behov att snabbt kunna förändra sig för att behålla eller förbättra sin marknadsposition. För att uppnå effektiva förändringar, se figur 3.12, krävs att medarbetarna inser sambandet mellan företagets situation och vilka åtgärder som måste prioriteras och vidtas. Det betyder att det måste finnas en *förståelse* för varför förändring är nödvändigt. Det måste även finnas en *acceptans* för förändringen, d.v.s. medarbetarna är villiga att arbeta enligt föreslagna åtgärder. En verklig acceptans kan uppnås när medarbetarna är *delaktiga* i förändringsarbetet ända från starten. Slutligen krävs att rätt åtgärder föreslås och accepteras, d.v.s. att det är *kvalitet i lösningarna*. Det innebär att medarbetarna är aktiva och informerar övrig personal i syfte att gemensamt få en god helhetssyn av situationen.

$$EF = FF + AF + KL$$

EF: Effektiva förändringar

FF: Förstår förändringens orsaker

AF: Accepterar förändringen

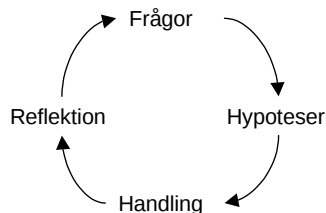
KL: Att det är kvalitet i lösningarna

Figur 3.12. Samband mellan effektiva förändringar och förståelse, acceptans samt kvalitet i lösningarna.

När företaget förändrar sin verksamhet från ett tillstånd till ett annat är det en lärandeprocess. I processen har medarbetarna möjlighet att lära sig något från själva förändringsprocessen samt på vilket sätt förändringsmål växt fram och hur förändringar genomförts. Lärandet kan beskrivas som en fyrstegscykel; problem/fråga, hypotes/lösning, handling och reflektion, se figur 3.13. Problemet pekar ut riktningen för att finna lösningsidén och i nästa steg ställs hypoteser/lösningförslag upp. Handlingsbaserat lärande innebär att lösningsförslagen prövas och resultaten studeras. Utfallet av proven bildar ett underlag för vidare reflektion där förståelse för varför vissa saker fungerar bra och andra inte, skapas på ett djupare plan. Det är då som verklig insikt och verkligt lärande uppstår. Det är viktigt att de som planerar

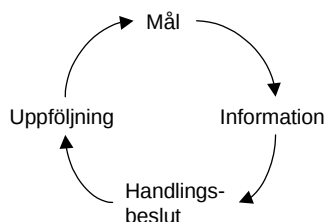
⁷⁷ Blomé, M. Arbetsorganisation Introduktionskompendium, s 10-11

och fattar beslut om förändring också ska genomföra besluten och följa upp konsekvenserna. Därmed fås information som bildar underlag till reflektion och verklig inläring och därmed möjligheter att kontinuerligt förbättra verksamheten.



Figur 3.13. Lärandet som cyklisk process.

Lärande organisationer organiseras som flödesorganisationer, d.v.s. organisering kring hela verksamhetsprocesser. Då kan inlärningsprocessen relateras till något som kan förstås, påverkas och vidareutvecklas av den enskilde medarbetaren. Att formulera mål för verksamheten är viktigt då målen ger underlag för att formulera frågor och problem. För att lösa problemen behövs information, information som ger ett underlag för att fatta bättre beslut kopplade till olika aktiviteter inom verksamheten. Information om utfallet av fattade beslut krävs för att kunna ta ansvar. Det är därför viktigt att ge medarbetarna befogenheter för att fatta beslut och att ta ansvar för dessa. Allt detta bildar ett cykliskt samband, se figur 3.14.



Figur 3.14. Arbetet organiserat som en cyklisk lärprocess.

3.7 Analysverktyg

3.7.1 Teorin bakom SWOT-analysen

SWOT-analys är ett verktyg som används för att identifiera nyckelfaktorer och relationen dem emellan i en strategi, idé eller organisation. Hänsyn tas till påverkan från omgivningen, den strategiska kapaciteten och därmed den strategiska utvecklingen.⁷⁸

⁷⁸ Johnson, G. & Scholes, K. *Exploring Corporate Strategy*, s 183

SWOT-analys är en effektiv metod för att identifiera styrkor och svagheter och för att undersöka möjligheter och hot som kan uppstå. Genom att använda en SWOT-analys går det att bättre identifiera vilka förändringar som bör göras och vilka problem som finns.⁷⁹

En SWOT-analys innebär att följande frågor beaktas:⁸⁰

Styrkor:

- Vilka är fördelarna?
- Vad är vi bra på?
- Vilka tillgångar finns?

Svagheter:

- Vad kan förbättras?
- Vad är dåligt gjort?
- Vad bör undvikas?

Möjligheter:

- Var finns goda möjligheter?
- Vilka är de intressanta trenderna?

Användbara möjligheter kan komma ur:

- Förändringar i utrustning.
- Förändringar i regelverk.
- Förändringar i organisation och arbetssätt.

Hot:

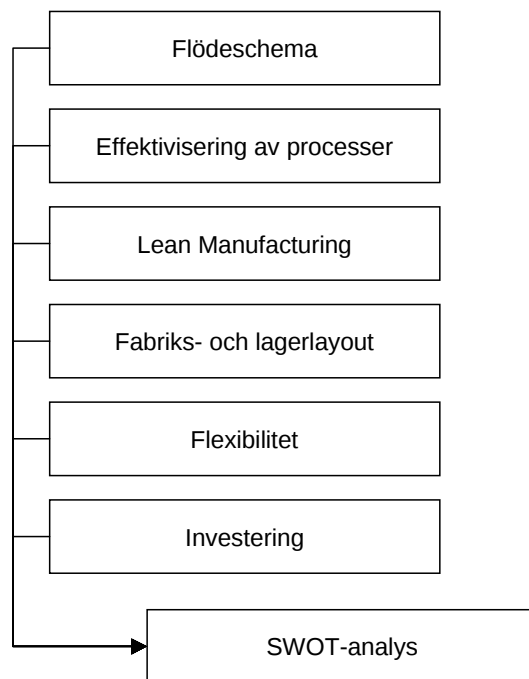
- Vilka hinder kan påträffas?
- Ändras förutsättningar för din verksamhet?
- Är förändringen i teknologi ett hot?
- Dålig finansiering?

3.7.2 Valda analysverktyg för den tekniska analysen

För att göra en analys av de framtagna tekniska lösningsförslagen, behöver vi ett analysverktyg. Vi vill att verktyget ska bestå av flera delkomponenter och innehåll, sammanhållet av en huvudkomponent, se figur 3.15.

⁷⁹ www.mindtools.com

⁸⁰ Ibid



Figur 3.15. Uppbyggnad av analysverktyget för teknisk analys.

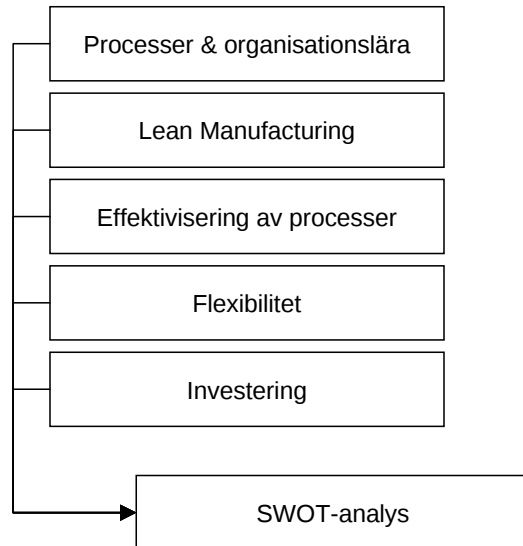
SWOT-analysen är huvudkomponenten i vårt analysverktyg, vilken bildar en ram för hur olika problemställningar och alternativ ska kunna angripas. För att kunna se styrka, svaghet, möjligheter och hot använder vi som delkomponenter flödesscheman i visualiserande syfte. Delkomponenterna *Strategi för effektivisering av processer* och *Lean manufacturing* används för att belysa problem och möjligheter.

För att utvärdera planlösning och planlösningsförändringar använder vi teorier om fabriks- och lagerlayout med bl.a. systematiskt lokalplanläggning, förkortad SLP. Den ger insikt om styrkor, svagheter, möjligheter och hot i planlösningarna. SLP kommer endast i sina huvuddrag att användas eftersom många delmoment i SLP:n har likheter med teorierna för flödesdiagram. Vidare tas hänsyn till förslagets flexibilitet och vad investeringen innebär.

3.7.3 Valda analysverktyg för den organisatoriska analysen

Även i den organisatoriska analysen använder vi SWOT-analys som en sammanhållande huvudkomponent. För att åskådliggöra den organisatoriska indelningen använder vi oss av processkartläggning. När vi tittar närmare på handlingsalternativ använder vi *Processer och organisationslära*, *Lean Manufacturing* och *Strategi för effektivisering av processer*, se figur 3.16.

Här tas också hänsyn till kriterierna om vad flexibilitet och investering innebär i förslaget.



Figur 3.16. Uppbyggnad av analysverktyget för organisatorisk analys.

4 Empiri del 1 – Beskrivning av aktuellt läge

I detta kapitel beskrivs den aktuella situationen i Volvo Personvagnars övre fabrik. För att på ett tydligt sätt kunna åskådliggöra hur materialflödet ser ut har vi använt oss av olika modeller för beräkning och beskrivning av flöden. Vi beskriver de olika ingående delarna i flödet, deras organisatoriska indelning och uppgift.

4.1 Materialhantering

4.1.1 Organisation

Inkluderat i sträckan från pressning till utlastning på VCBCs övre fabrik finns fyra områden för materialhantering. Först kommer pressningen som har egna linjetruckar, vilka servar pressningslinjen med material till pressen och lastar färdigpressat material på dragtrucksvagnar. Därefter tar Interna transporter vid och transporterar materialet på vagnarna till mellanlagret eller till närlagret. Vid lagren hanteras materialet av förrådstruckar. Sammansättningen har egna truckar som servar sammansättningslinjerna med artiklar från närlagren. Sist i kedjan tar Utlastningsenheten vid som har förrådstruckar på sina färdigvarulager och containertruckar som lastar och lossar containrar till och från tåg.

4.1.2 Containertruck

Containertrucken är en dieseldriven motviktstruck som endast jobbar utomhus med att lasta fulla containrar på tåget och lossa tomma, se figur 4.1. Den har en kapacitet på 1 container åt gången på max 15 ton.



Figur 4.1. Containertruck i arbete utanför den automatiska containerlastaren.

4.1.3 Linje-/Förråds-/Emballagetruck

Linjetrucken är en lätt eldriven motviktstruck. Den hanterar emballage och pallgods vid de olika produktionslinjerna samt lastar gods på dragtrucks-vagnar. Linjetrucken kan lyfta mellan 1-4 stycken emballage, men i genomsnitt tar den endast 2 stycken åt gången enligt förarna. Emballagetrucken och förrådstrucken är medeltunga motviktstruckar, där både eldrivna och dieseldrivna förekommer. De dieseldrivna truckarna kommer att så småningom ersättas med eldrivna. Motviktstruckarna arbetar vid färdigvarulager, mellanlager, närlager och under skärmtaket. Alla har en lyftkapacitet på ca 4,5 ton.

4.1.4 Dragtruck

Samtliga dragtruckar är eldrivna. Dragtrucken drar vagnset om tre vagnar, vagnset med en total lastvikt på 12 ton. Den transporterar gods mellan de olika avdelningarna och lagren. Figur 4.2 visar en dragtruck med dörremballage på vagnarna som kör in i slussen.



Figur 4.2. Dragtruck med vagnset.

4.1.5 Autotruck

Det finns också 14 stycken autotruckar, se figur 4.3, vars uppgift är att transportera tomma och fulla emballage till sammansättningen samt fulla emballage från sammansättningen till Utlastningsenheten. De rör sig i förutbestämda banor via en induktiv slinga.

Styrsystemet för autotruckarna i VV respektive i VH är väldigt snarlika. I VH beställer sammansättningen material genom att dra en streckodsläsare över en streckkod. I VV sker denna beställning genom en knapptryckning. Systemen får antingen information från streckodsläsaren eller känner av var knapptryckningen har skett, och får på så sätt reda på vilket emballage

som är beställd och vart det ska. Systemen informerar en truckförare om behovet genom att på en display visa antingen artikelnumret på de artiklar som beställts eller emballagenumret på det emballage som behövs.



Figur 4.3. Autotruck som lastar av ett emballage.

4.1.6 Emballage

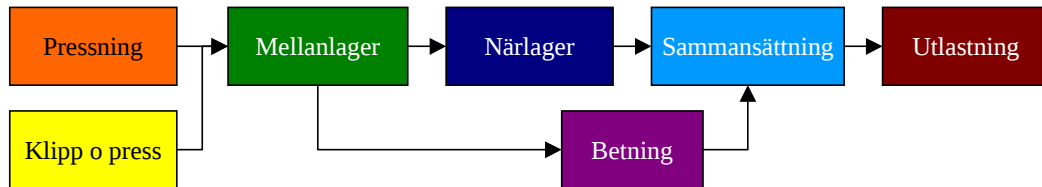
I Övre fabriken används olika sorters emballage. Den vanligaste emballagetypen är ett stålemballage som är specialanpassat till en eller ett fåtal detaljer, se figur 4.3. Dessa används både internt på Övre fabriken och externt till VCBCs kunder. Storleken på emballagen varierar beroende på vilken detalj emballaget är anpassat till. Alla dessa specialanpassade stålemballage är utrustade med en streckkod med emballagets identitet. De specialanpassade stålemballagen används främst till större detaljer, t.ex. dörrar och motorhuvar.

Till detaljer av mindre storlek används emballage av typen stålkorar. Standardemballagen finns i 5 olika storlekar. Dessa används endast internt på VCBC. Mindre detaljer som ska levereras till kund packas istället på EUR-träpallar. Det förekommer även andra typer av emballage men dessa används mer sällan.

Efter att ett emballage har färdigpackats, sätts en etikett på. Denna etikett följer med emballaget genom hela flödet i fabriken tills detaljen blivit förädlad. Därefter sätts en ny etikett på. Etiketten är utformad efter Odette-standarderna som används inom bilindustrin, se bilaga B. På etiketten finns information om bl.a. artikelnummer, löpnummer, emballagetyper, antal detaljer i emballaget, artikel- och emballagevikten, när artiklarna har producerats samt vilket kostnadsställe emballaget kommer ifrån och till vilket kostnadsställe det ska transporteras.

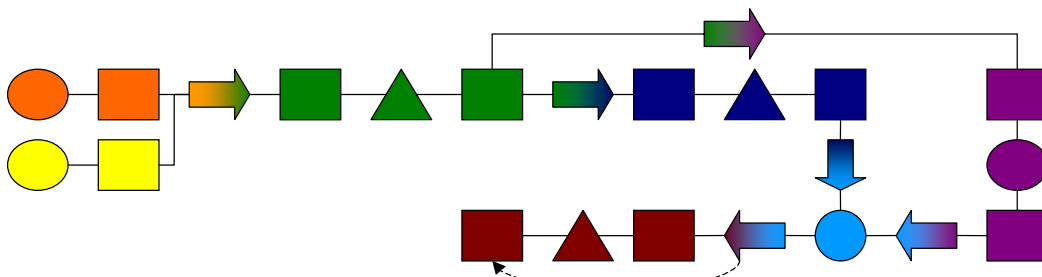
4.2 Materialflöde

Plåten som används i produktionen passerar ett flertal stationer på vägen till utlastningen, vilket visas i figur 4.4.



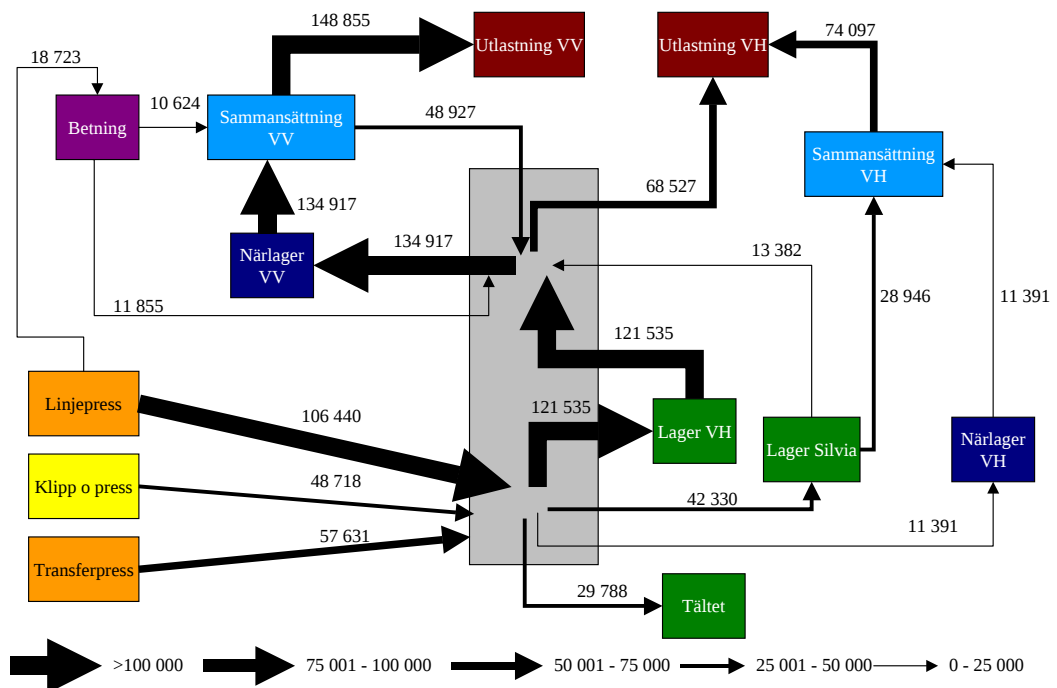
Figur 4.4. Principskiss för materialflödet på Övre fabriken.

I flödet från pressningen till utlastningen ingår ett antal arbetssteg. För att visa på komplexiteten och mångfalden av dessa i det nuvarande flödet visar vi det som en principskiss i figur 4.5. Förklaring till symbolerna i figuren finns i kapitel 3.1.1.

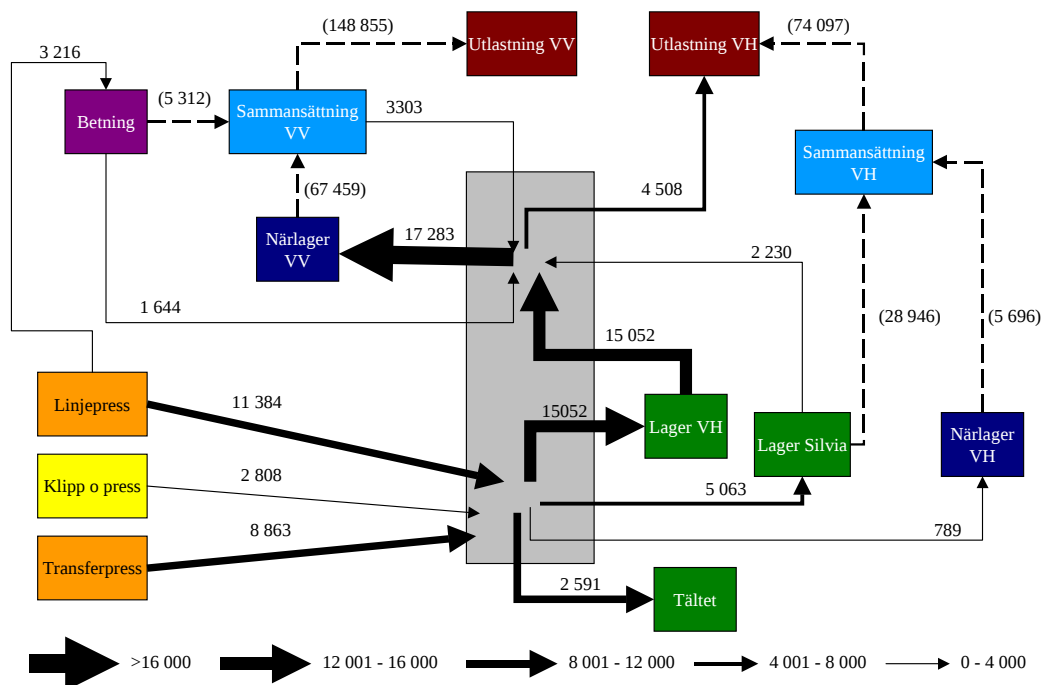


Figur 4.5. Principskiss över arbetsstegen i flödet från pressning till utlastning.

För att få en uppfattning om hur stor mängd material som hanteras idag har vi tagit fram två Sankeydiagram, ett över antalet emballage år 2003, figur 4.6, och ett över minsta antalet dragtruckstransporter som krävs mellan de olika stationerna år 2003, figur 4.7. I bilaga C redovisas siffrorna för emballageflödet och dragtrucksflödet år 2003 mellan de olika stationerna, vilka baseras på prognoser. Siffrorna vid pilarna i figuren anger storleken på flödet. De streckade pilarna i figur 4.7 visar att dessa transporter sker antingen med linjetruck eller med autotruck. Tjockleken på dessa pilar är dock inte proportionella mot antalet transporter. Det beror på att antalet transporter med dessa typer av fordon är betydligt fler än dragtruckstransporterna.

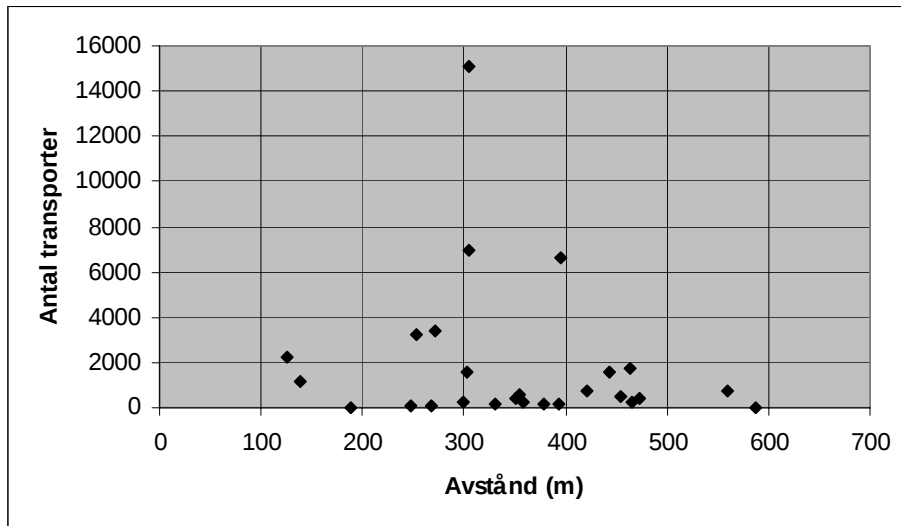


Figur 4.6. Sankeydiagram över antalet emballage år 2003. Rektangeln i mitten representerar slussen under skärmtaket.



Figur 4.7. Sankeydiagram över minsta antalet dragtruckstransporter år 2003. Rektangeln i mitten representerar slussen under skärmtaket.

En visualisering av minsta antalet dragtruckstransporter i förhållande till det avstånd de måste färdas visas i figur 4.8. Här syns det att dragtruckarna måste köra ett relativt stort avstånd ett flertal gånger.



Figur 4.8. Avståndsitensitetsdiagram med avseende på minsta antalet dragtruckstransporter år 2003.

4.2.1 Pressningslinjer

Vid pressningslinjerna pressas färdigklippt plåt till en pressad detalj genom att passera ett antal pressningssteg i linjen. Den pressade detaljen genomgår en översiktlig kontroll, därefter placeras detaljen i ett för detaljen anpassat emballage. Emballaget ställs på buffertzonen och lastas sedan på vagn för vidare transport.

4.2.2 Klipp- och presslinjer

Vid de kombinerade klippnings- och pressningslinjerna tillverkas storleksmässigt mindre detaljer i ett mindre antal steg. Plåten kommer på rulle som klipps till lämplig storlek för att sedan pressas till färdig detalj. Därefter placeras plåt detaljerna i ett emballage. Emballaget ställs på buffertzonen eller lastas direkt på vagn för vidare transport.

4.2.3 Mellanlager

Här mellanlagras pressat gods som sedan ska vidare till sammansättningen. De artiklar som ska transporteras med trakturvagn till Södra fabriken och till vissa externa kunder lagerhålls i mellanlagret Tältet. I mellanlagren arbetar förrådstruckar med att rangera och placera godset i lagret.

4.2.4 Närlager

För att linjetruckarna vid sammansättningen inte ska behöva åka långa sträckor för att hämta gods till sammansättningsverkstäderna har närlager placerats intill sammansättningen. Närlagret fylls på ifrån mellanlagret via dragtruckar. I närlagren arbetar förrådstruckar med att rangera och placera godset i lagret.

4.2.5 Sammansättning

Pressat gods hämtas av linjetruckarna till sammansättningen från närlagret. I sammansättningen sätts olika detaljer samman till färdiga delkomponenter. Dessa komponenter transporteras sedan till Utlastningsenheten.

Vissa detaljer måste betas, eftersom de är gjorda av aluminium, innan de genomgår sammansättningsprocessen. De går direkt från pressarna till det mellanlager som är placerat i anslutning till betningsstationen. Efter betningsoperationen lagras detaljerna i mellanlagret invid betningen tills linjetruckar hämtar dem.

4.2.6 Färdigvarulager/Utlastning

Till färdigvarulagret kommer pallgods eller gods i stålemballage via autotruck eller via dragtrucksvagn. I färdigvarulagret väntar godset på att bli inlastat i container eller lastbil. Ilastning av container sker antingen via en automatisk containerlastare som fylls på av förrådstruckar, eller manuellt genom att en förrådstruck kör in i en container och placerar godset direkt i den. I samband med ilastningen läses alla etiketter av som finns på emballagen. Allt pallgods ska bandas och läsas av med handskanner innan ilastning på lastbil eller container kan ske. Till Utlastningsenheten kommer tomemballage från kunderna. Utlastningsenheten lastar dessa på autotruckar, som i sin tur distribuerar ut dem till sammansättningslinjerna.

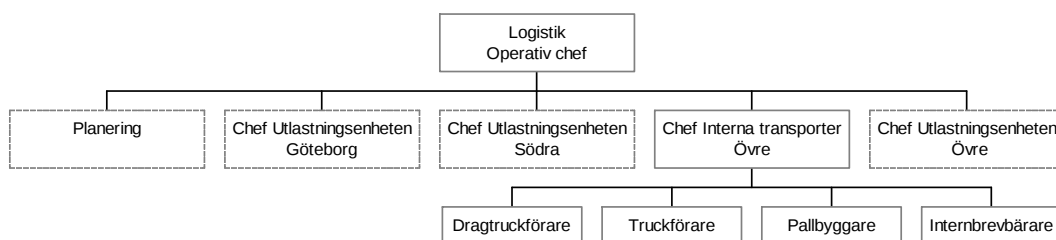
4.2.7 Layout

Fabrikens planlösning består av ovan nämnda delar som är placerade enligt bilaga A. De geografiska benämningarna finns även att se i bilaga A.

4.3 Interna transporter

4.3.1 Organisation

Interna transporter är underordnad logistikavdelningens operativa chef, se figur 4.9. I Interna transporters organisation finns förare av de ingående truckslagen samt personal som bygger lastpallar och personal som är internbrevbärare. Det arbetas i skift uppdelat som 2-skift och natt-/helgskift.



Figur 4.9. Organisationsschema för Interna transporter.

I Interna transporters ansvarsområde ingår att hämta och lämna emballage vid pressningslinjerna och vid sammansättningslinjerna. Dessutom ingår att serva fem olika lager samt att lasta och lossa vissa lastbilstransporter.

Uttalade problem

Belastningen mellan de olika dragtrucksförarna är ojämn, trots att de försöker att samarbeta så mycket som möjligt. Vissa får köra hela tiden medan andra kan ta det mer lugnt. Förarna är stundtals mycket stressade och det krävs goda kunskaper om flödet för att kunna prioritera rätt körrutt och hinna med alla nödvändiga transporter.

4.3.2 Informationssystem

I systemet *PANDA* visas information om vad som produceras just nu samt vad som är planerat att produceras vid de olika produktionslinjerna. Det är dock inte ovanligt att informationen om vad som ska produceras ändras. De flesta emballagetruckförarna använder sig av systemet. De kan skriva ut en lista för varje produktionslinje i början av arbetsskiftet för att bättre kunna planera sitt arbete. Detta system kan även underlätta arbetet för dragtrucks- och förrådstruckförarna, men används för närvarande inte.

MPS är ett avropssystem som används i ett av mellanlagren, kallad Tältet. Detta system används internt på VCBC, d.v.s. det är endast för avrop mellan Södra fabriken och Övre fabriken detta system används. Södra fabriken lägger in sina avrop i systemet. Truckdatorn till trucken i Tältet är uppkopplad mot *MPS* via datalänk och i detta system ser truckföraren avropen. Truckföraren hämtar de beställda artiklarna och bekräftar manuellt

genom truckdatorn att dessa är levererade eller eventuell brist. Detta avropssystem kan användas oberoende av andra program.

Lager VXP är ett lagerhållningssystem som samverkar med *MPS*. Systemet används liksom *MPS* endast i Tältet. Då artiklar kommer till Tältet för lagring läser truckföraren av etiketten på emballaget med en truckskanner, som är monterad på trucken. Informationen på etiketterna lagras i *Lager VXP*. Det finns en funktion att tilldela emballaget en lagringsplats, men denna används inte eftersom det är få artiklar som lagerhålls i Tältet. Då Södra fabriken avropar artiklar får truckföraren information av *Lager VXP* om äldsta emballagets löpnummer. På så sätt levereras alltid det äldsta emballaget först.

Dragtrucksförare och förrådstruckförare kan få sina uppdrag via trådlös telefon, men oftast får föraren själv ta reda på sina göromål genom att leta upp dem. Det kan föraren bl.a. göra genom att utläsa information om vikt och destination på etiketten på emballaget. I de fall dragtrucks- och förrådstruckförarna ej uppmärksammat behovet kan pressningslinjerna och sammansättningen ringa när det behövs fyllas på eller hämtas gods/tomemballage från dem.

Uttalade problem

Telekommunikationerna kan inte alltid upprätthållas p.g.a. svag signalmottagning. Det medför att dragtruckarna och övriga truckar inte alltid kan nås utan är ibland tvungna att stanna eller köra till en plats där mottagningen är bättre för att kunna kommunicera.

Det händer att det anges en felaktig lastvikt på etiketterna på emballagen. Det gör att det ibland kan bli problem när den tillåtna maxvikten på 4 ton per vagn överskrids.

4.3.3 Lager

Interna transporter förfogar över fem lager: Tältet, mellanlagret i VH, mellanlagret vid betningen, närlagret vid sammansättningen i VV samt närlagret till sammansättningen i VH.

Uttalade problem

Det finns inget kontinuerligt informationsutbyte mellan Interna transporter och pressningslinjerna så att förvarning kan ges när stora presspartier ska tillverkas. Orsaken är att befintliga rutiner inte fungerar i praktiken. Därmed blir det stundtals svårt att finna utrymme i mellanlager och närlager.

Stora partier av spärrat gods, gods som inte är godkänt för vidareförädling, hamnar ofta i lagret där det egentligen inte finns ytor för det. Detta gods kan bli transporterat fram och tillbaka mellan produktionsstationerna ett flertal gånger.

4.3.4 Flaskhalsar

Pressgodset transporteras ut till VH via två slussar. Vägen till och mellan slussarna är väldigt hårt trafikerad vilket leder till mycket väntetid i slussarna. Även ämnesplåt från klippningen till Södra fabriken transporteras ut genom slussen och ökar på belastningen.

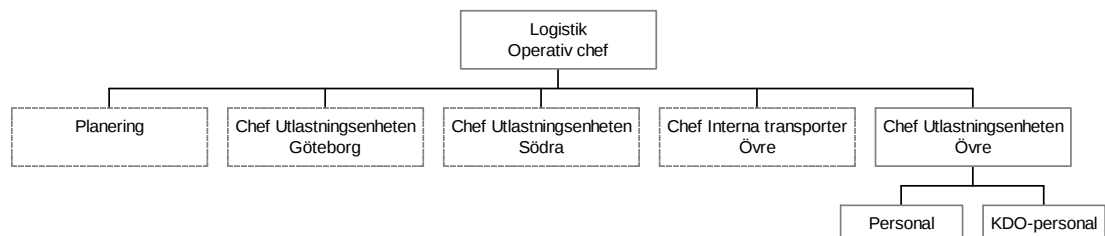
När ytterdetaljer tillverkas vid flera pressningslinjer samtidigt uppstår en trång sektor p.g.a. att de kräver stora emballage och endast ett fåtal får plats per emballage. Det medför att hämtning och lämning av emballage måste ske oftare vid pressningslinjerna.

Emballage som används dagligen står under skärmtaket. Det finns ett kapacitetsproblem med antal tillgängliga tomemballage och att emballagetruckarna vid skärmtaket ibland inte hinner med p.g.a. hög arbetsbelastning.

4.4 Utlastningsenheten

4.4.1 Organisation

Utlastningsenheten är organiserad under logistikavdelningen och dess operativa chef, se figur 4.10. Utlastningsenheten har totalt 51 anställda varav 8 är tillhörande KDO som servar Asienmarknaden. Samtliga i personalstyrkan har varierande arbetsuppgifter, från truckkörning till rent administrativt arbete. Skiftarbete tillämpas vid Utlastningsenheten, som består av 2-skift, natt-/helgskift samt helgnattsskift, d.v.s. dygnet runt.



Figur 4.10. Organisationsschema för Utlastningsenheten.

Utlastningsenheten har ansvar för gods i färdigvarulagret och att rätt mängd beställda artiklar når kunden vid rätt tidpunkt. Detta gods transporteras till kunden via tåg eller lastbil.

Uttalade problem

Utlastningsenheten är organisatoriskt avskild från Interna transporter och produktionen och har därför inget samarbete eller större informationsutbyte med dem. Utlastningsenheten har därför svårt att styra inkommande gods från produktionen så att det passar med tågavgångar, avgångar som är styrda av Green Cargo. När produkterna inte kommer till Utlastningsenheten i tid måste extra transporter via lastbil eller i vissa fall med ett extra tåg beställas, vilket uppgår till ca ett tiotal transporter varje vecka. Detta genererar extra kostnader.

Det finns en del sjukfrånvaro vid Utlastningsenheten som ställer till problem. Mycket av den höga frånvaron uppstår p.g.a. förslitningar och andra arbetsskador. Det resulterar till att rätt man på rätt plats med rätt kompetens ej kan tillämpas, vilket i sin tur orsakar personalbrist. Samtidigt går det ej alltid att låna in kompetent personal från andra avdelningar. Friskvårdsprogram finns men motivationen för att genomgå dessa saknas.

4.4.2 Informationssystem

Kundcom är ett system i vilket kundernas beställningar tas emot. Systemet tar med avseende på beställningarna fram leveransplaner. I *Kundcom* görs även en avstämning mellan kundbehovet och det som ska levereras. Förändringar av kundbehovet kan dock uppstå, vilket medför att Planeringsavdelningen manuellt får gå in och ändra i systemet. Vid förändringar kontakter Planeringsavdelningen Utlastningsenheten för att informera om den aktuella förändringen.

I systemet *Lasta ut* läser Utlastningsenheten in den information som är angiven på etiketterna på de emballage som ska levereras via handskanner. Ur detta system får de reda på vad som är lastat i de olika containrarna och på lastbil och vad som redan har levererats.

Utlastning är ett system som omvandlar information från *Lasta ut* till läsbar information för systemet *Eloge*. Vid registrering av en leverans, skrivs transportsätt och lastnummer in i systemet *Utlastning* för hand. Om lasten ska transporteras med tåg skrivs även containernummer och i vissa fall också vagnsnummer på tåget in i detta system. Om lasten istället transporteras med lastbil skrivs lastbilsnummer och åkeri in.

Systemet *Eloge* används endast för att framställa leveranshandlingar med rätta adresser. I systemet införs ingen ny information, utan den hämtas från *Utlastning* och från *Lasta ut*. *Eloge* kan ses som en utskriftsfunktion till de andra systemen.

Då data inte finns angiven i *Utlastning*, kan denna information istället manuellt skrivas in med hjälp av systemet *Vårdrutin* för att få ett fullständigt leveransdokument. Denna information finns endast lagrad i *Vårdrutin* till klockan 02:00 dagen efter, eftersom Utlastningsenheten inte har befogenheter att ändra data i de andra systemen som *Vårdrutin* är knuten till.

Från systemet *Godsmärke* hämtas Odette-etiketterna. Det finns fyra olika etiketter; ett för internt bruk, två för externt bruk och ett för legotillverkat gods. Utlastningsenheten använder detta system för utskrift av godsetiketter då de befintliga etiketterna är felmärkta. *Godsmärke* används huvudsakligen av avdelningarna inom produktionen för etikettering av emballage.

Övrig information förmedlas via det interna telefonnätet.

Uttalade problem

Det krävs i dag flera olika informationssystem för att kunna expediera gods från Utlastningsenheten till kund. Detta orsakar extra krångel i användandet. Ytterligare svårigheter gällande informationen är att streckkoder på etiketterna är felaktiga eller oläsliga. Dessutom är informationen ofta felaktig beträffande de emballage som kommer i retur från kund, vilket orsakar en brist på returemballage.

4.4.3 Lager

Utlastningsenheten förfogar över ytor i samband med utlastnings-terminalerna, se bilaga A. Dessa innehåller färdigvarulager och terminalområde. På dessa ytor opererar truckar som hämtar gods från färdigvarulagret och levererar det till den automatiska containerlastaren eller kör in godset direkt i container eller upp på lastbil.

Uttalade problem

När stora presspartier tillverkas resulterar det genast i att det blir ont om utrymme i lagren och därmed svårt att hitta lagringsplatser. Det resulterar ibland till svårigheter att hålla sig till FIFO-principen.

4.4.4 Flaskhalsar

Den automatiska containerlastaren är redan idag maximalt belastad och en utbyggnad krävs för att ett ökat flöde ska kunna tas om hand. Den automatiska containerlastaren är också begränsad av att den endast kan lossa eller lasta emballage av ett visst mått, annars finns det risk att den går sönder. Det emballage som inte håller de måtten som den automatiska containerlastaren kräver måste lossas eller lastas vid den manuella lastslussen vid Utlastningsenheten på VH. På grund av detta uppstår ett extra internt flöde då dessa emballage ändå ska till VV-fabriken.

4.5 Referensflöden

Det finns ett flertal sätt att definiera benchmarking. En översättning av benchmarking till svenska blir närmast referenspunkt. Ett exempel på definition är den från Ford:⁸¹

"A structured approach for learning from others and applying that knowledge".

Ford Motor Company⁸²

4.5.1 Finnveden

*Allmänt*⁸³

Finnveden är en verkstadskoncern inom utvalda marknadssegment. Koncernen utvecklar och tillverkar komponenter och system som samarbetspartner till den internationella fordonsindustrin.

Finnvedens kärnverksamhet består av tre fordonsrelaterade affärsområden; Fasteners, Powertrain Components och Sheet Metal Components. Vi besökte Sheet Metal Components i Olofström som utvecklar och tillverkar konstruktionsintensiva komponenter och system, baserade på plåt, för europeiska tillverkare av nyttofordon och personbilar. Sheet Metal Components har ca 800 anställda vid sex olika produktionsenheter och en omsättning på lite mer än 1,2 miljarder svenska kronor.

Av intresse för detta arbete

Vi var intresserade av att titta på Finnvedens lagerstyrningssystem och godshantering i lagret. Finnveden använder sig av truckmonterade skannrar. Skannrarna läser av streckkoderna på emballagets etikett. Truckföraren placerar godset någonstans i lagret utefter ett koordinatsystem.

⁸¹ Gustafsson, L. *Bäst i klassen*, s 10

⁸² Ibid, s 11

⁸³ Årsredovisning. Årsredovisning 2002 Finnveden

Koordinaterna förs in i datasystemet via tangentbord tillsammans med uppgifterna från skannern.

Resultatet blir att när en truckförare senare ska hämta godset blir det väldigt lätt att hitta det. FIFO kan lättare tillämpas då systemet berättar var det äldsta emballaget befinner sig. Systemet berättar dock ej var ledigt utrymme finns för att ställa gods på.

Personalens reaktioner på systemet är positiva. Fastän att det tar lite längre tid med att läsa in och knappa in koordinaterna vinner de tid på att inte behöva köra runt och leta efter det äldsta emballaget.

4.5.2 VCBC G-enheten

Allmänt⁸⁴

1927 startade Volvo sin produktion i Göteborg, men utan eget pressverk. Istället köptes pressade detaljer in av Alfa-Laval, som på den tiden ägde Olofströmsverken. 1965 började Volvo att bygga ett eget pressverk och 1966 togs pressverket i bruk. Pressverket byggdes ut och stod klart 1971 med sina nuvarande fyra pressningslinjer och två ämnesklippningslinjer.

G-enheten tillhör organisatoriskt VCBC i Olofström fastän den geografiskt sett ligger vid Torslanda-fabriken i Göteborg. På G-enheten pressas ungefär 4 miljoner detaljer/år. Stora detaljer pressas såsom; helsidor, tak, hjulhus, golv, innerdetaljer och framskärmar.

G-enheten levererar till Volvo Personvagnar Torslanda, Volvo Personvagnar Gent (via båttransport), Saab, Volvo Lastvagnar USA och Volvo Personvagnar Uddevalla.

Av intresse för detta arbete

På G-enheten dras dragtrucksvagnar av motviktstruckar. Dessa truckar hanterar själva det material som transporteras på vagnarna. Vid utlastningen lossar trucken en container och placerar emballagen på en dragtrucksvagn. När containern är tom, drar trucken vagnsetet till den plats där emballagen ska lastas av. Därefter kopplas vagnsetet av och trucken lyfter av emballagen. Tomemballage av samma sort som det som transporterats in finns lagrade i närheten av den plats där de fulla emballagen lagras. Dessa lastas på vagnsetet av trucken och dras sedan till utlastningen igen, där de lastas i den tomma containern. Containern blir därmed lastad med samma sorts emballage som den har transporterat till G-enheten. I och med att

⁸⁴ Företagsinformation. VCBC G-enheten

motviktstruckar används både vid transport och vid hantering krävs det färre truckar och förare för att uppnå samma servicenivå som när dragtruckar är inblandade i hanteringen.

4.5.3 Lindab Ventilation AB

Allmänt

Lindab är en internationell koncern med verksamhet på ett hundratal platser i 25 länder med ca 3800 anställda och en omsättning på 5235 miljoner svenska kronor.⁸⁵ Lindab utvecklar, producerar och marknadsför produkter och systemlösningar i tunnplåt för en internationell marknad inom huvudaffärsområdena Ventilation och Profile.⁸⁶

Det största affärsområdet är Ventilation som riktar sig mot ventilationsbranschen med allt från ventilationskomponenter till fullständiga inneklimatlösningar.⁸⁷ Inom produktområdet cirkulära kanalsystem har Lindab idag en ledande ställning.⁸⁸

Affärsområdet Ventilation omfattar tre delenheter; de europeiska affärs- och produktionsenheterna, de amerikanska affärs- och produktionsenheterna i Lindab Inc samt maskintillverkning i Schweiz och USA under namnen Spiro International respektive Spiral-Helix. Maskinutrustningen som Spiro och Spiral-Helix tillverkar används för tillverkning av spiralfalsade ventilationskanaler och andra kanaldetaljer.⁸⁹

Av intresse för detta arbete

Lindab Ventilation AB har ett antal hela produktionslinjer, d.v.s. där det ingår klippning av plåtrulle, pressning av detaljer, sammanfogning av dessa samt packning i emballage. Resten av verksamheten är uppdelad beroende på vilken produkt som tillverkas; bl.a. rörböjar, spjäll, luckor, dämpare, rör och specialkomponenter.

Samtliga produkter som tillverkats vid de olika avdelningarna hämtas med hjälp av autotruck till en identifikationspunkt för vidare passage ut till färdigvarulagret. Vid identifikationspunkten sker en avläsning av streckkoden på den etikett som satts på emballaget av produktionslinjen. När denna avläsning sker tilldelas emballaget en pallplats i färdigvarulagret.

⁸⁵ www.lindab.se

⁸⁶ Årsredovisning. Årsredovisning 2002 Lindabkoncernen

⁸⁷ Ibid

⁸⁸ www.lindab.se

⁸⁹ Årsredovisning. Årsredovisning 2002 Lindabkoncernen

Dessa platser är fasta platser med vissa undantag. Samtidigt förs lagersaldot och pallplatsen in i datorsystemet. Alla saldon finns lagrade i ett informationssystem.

I färdigvarulagret hämtas pallgods som ska vidare till kund. Godset ställs på markerade utlastningsplatser för att underlätta så att rätt detaljer kommer med rätt lastbilstransport. Skrymmande detaljer såsom rör lagras ute på gårdsplanen i specialemballage av typen stål- eller träställning.

Personalen är uppdelad i målgrupper, vilka med hjälp av cykeltid för tillverkning, order, kundbehov och saldon gör sin egen planering. Grupperna skickar via datorsystemet beställningar till förrådet om behov av tillverkningskomponenter. Personalen upplever uppdelningen och egenansvaret som positivt och engagerande. Varje grupp har en gruppleddare med operativt ansvar. Steget över gruppen finns i organisationen en produktionsledare som handhar planering gällande bemanning och andra personalfrågor.

Lindab har ett utvecklingsprogram i sju steg, där varje steg som målgruppen avancerar innebär en större självständighet för gruppen. En kompetensmatris finns för gruppen där den samlade kompetensen anges. Samtidigt sker en ständig förbättring, där förbättringsmöten genomförs varje vecka med samtliga i gruppen. Till förbättringsverksamheten finns ett belöningsystem varvid förslagsgivarens grupp får en ersättning för varje inkommet förbättrande förslag. Lindab har fått mycket beröm för deras förslagsverksamhet.

Lindab har ett "totalkvalitetstänkande". Kvalitetstänkandet gäller hela kedjan, från det att tunnplåten som råmaterial når produktionsanläggningarna till dess att de färdiga produkterna levereras till kunden. Lindabs motto för kvalitet är "Rätt produkt på rätt plats vid rätt tillfälle".⁹⁰

4.5.4 IKEAs distributionscentral

*Allmänt*⁹¹

År 1943 grundades IKEA av Ingvar Kamprad. Namnet IKEA kommer från hans initialer (I.K.) plus den första bokstaven i Elmtaryd respektive Agunnaryd, bondgården och byn där han växte upp. IKEA sålde till en början bl.a. pennor, plånböcker, tavelramar, bordlöpare, klockor, smycken

⁹⁰ www.lindab.se

⁹¹ www.ikea.se

och nylonstrumpor. När Ingvar inte hann med alla säljbesök själv, började han med en postorderservice. Produkterna distribuerades tillsammans med mjölkkanor på mejerimjölkbilen till närmaste tågstation. Först år 1947 introducerades möbler i IKEAs sortiment. Han beslutade sig snart att sluta med de andra produkterna och helt fokusera på lågprismöbler. I och med detta blev IKEA det företag som vi känner till idag.

IKEA är idag en världsomspännande affärsverksamhet med 154 varuhus i 22 länder. Verksamheten sysselsätter omkring 70000 medarbetare. Omsättningen för IKEA koncernen under verksamhetsåret 2002 uppgick till 101,5 miljarder svenska kronor. IKEA har cirka 1800 leverantörer över hela världen men har också en betydande egen produktion, sågverk och fabriker.

Av intresse för detta arbete

Vid IKEAs distributionscentral i Älmhult används ett enda lagerstyrningssystem (WMS-system), Astro. Systemet används vid bl.a. planering av in- och utleveranser, vid frisläppning av in- och utlastningar, för att kontrollera lagervolymer och för att se var artiklar finns lagrade. Detta system uppdateras kontinuerligt, d.v.s. uppdatering sker i realtid. Med detta menas att det är alltid den senaste informationen som visas.

Personalen på de olika avdelningarna anser att det är bra att använda endast ett system. Med ett system blir det enklare att lära sig arbetsrutinerna, eftersom de känner igen sig i datormiljön. Ett system innebär även att all behövlig information finns angiven på ett och samma ställe. En stor fördel med användandet av endast ett system är att samma system används även vid förändrade arbetsuppgifter.

I distributionscentralen klistras en streckkod på alla inkommande pallar som sedan läses av. Denna streckkod ger pallan en identitet, vilket gör att personalen kan gå in i systemet för att se var just denna pall befinner sig. Efter det att pallan har tilldelats en streckkod, transporteras denna antingen med hjälp av konventionella truckar till det manuella lagret eller via ett transportband till ett automatiskt höglager. Truckföraren som förflyttar pallan till det manuella lagret får information om lagerplats från Astro-systemet. För att styra flödet av pallar till höglagret finns ett system för höglagerkranar och transportbanor, Atlas. I detta transportsystemet kan alla transportbanor ses samt hur många pallar som befinner sig på en viss transportsträcka.

IKEAs distributionscentral får även plockorder från sina kunder. Dessa order läggs in i ett kranplocksystem, PLS. Detta system levererar plocklistor till de olika plockstationerna, där information om artikelnummer, antal artiklar samt plockplats för de artiklar som ska plockas fås.

Transportsystemet Atlas får information från PLS om att hämta pallar från höglagret med de artiklar som ska plockas. Pallarna transporteras via transportband till plockstationerna. Vid plockningsplatsen visas artikelnumret för artikeln samt kvarvarande saldo på pallen. Då en pall plockas tom kommer en kontrolltext upp på en skärm för att ifrågasätta om pallen verkligen är tom, vilket bekräftas med en knapptryckning för antingen ja eller nej. Om pallen är tom, transporteras den via transportbanorna till en lagringsplats för tompallar, för att sedan återanvändas. Om pallen inte är tom, transporteras den via transportbandet till höglagret igen. Pallan med de färdigplockade artiklarna transporteras antingen direkt till utlastningen eller till det automatiska höglagret, där den lagras tills en transportör kommer för att hämta den.

Då en transportör ska komma för att hämta last, skickar Astro en order till Atlas för att hämta de pallar som ska lastas från automatlagret. Eftersom utlastning sker vid flera lastportar samtidigt kommer pallarna som ska lastas ut i blandad ordning till utlastningen. Detta är dock inget problem eftersom transportsystemet håller reda på var pallarna befinner sig. När en truckförare hämtar en pall vid transportbandet för utlastning skickas en signal till Astro-systemet att en pall har hämtats. Systemet visar då truckföraren vilken pall som hämtats och vilken lastzon den ska transporteras till. Astro tar även bort den aktuella pallan ur transportsystemet. När pallan är lastad på lastbil, bekräftar truckföraren att pallan är lastad genom att skanna streckkoden. Då tas pallan även bort ur Astro-systemet.

IKEA vet vikten av att ha kontroll över flödena inne i distributionscentralen. De vet hela tiden antalet artiklar i lager och var de finns i lagret. De behöver inte lagra flera artiklar för att de inte vet vad de har och de behöver inte leta efter artiklarna. Genom att använda ett lagerstyrningssystem som alla har tillgång till, minskas risken för fel och missförstånd. Det är även lättare att lära sig arbetsuppgifterna om endast ett system används.

4.5.4.1 MA-system

MA-system är ett konsultföretag inom logistik och IT som är tillverkare av Astro-systemet. Astros huvudsakliga uppgift är att ge information om olika artiklars lagersaldon och lagringsplats i realtid. För att systemet ska kunna göra det krävs registrering efter varje förädlingsprocess och vid varje förflyttning. I Astro kan emballagets identitet, om det är unikt för just det emballaget, kopplas samman med uppgifter om artikeln som finns i emballaget. På så sätt behöver endast emballagets identitet via en streckkod eller RFID-transponder avläsas vid registreringen. Genom att systemet hela tiden vet hur många artiklar som finns var, kan arbetsuppgiften att inventera lager rationaliseras bort. Astro håller reda på var den äldsta artikeln finns

lagrad, vilket underlättar användandet av FIFO. I Astro kan samtliga artiklar i en produktstruktur spåras. Detta innebär att identifiering av var ett fel har uppstått underlättas samt de felaktiga produkterna kan enkelt spärras. För att Astro ska kunna spåra alla artiklar krävs att historisk data sparas.

Det finns en möjlighet till att systemet ger förslag på lagringsplats. Vilken plats som föreslås beror på vilken artikel som ska lagras samt dess uttagsfrekvens, men också andra villkor kan fastställas. Transporter kan ses som mobila lager. Vid sådana fall erhålls mer detaljerade uppgifter om var artiklarna finns.

Systemet kan användas vid avrop. Då ett behov uppkommer vid en produktionslinje kontrollerar systemet om den aktuella artikeln finns i ett mellanlager. Om artikeln inte finns tillgänglig i något mellanlager, skickar systemet automatiskt avropet vidare till närmast föregående process. Detta avropssystem är uppbyggt efter Kanban-principen, men där Kanban-korten är ersatta med elektroniska signaler. Det finns även en möjlighet att prioritera vissa avrop. På så sätt kan sena förändringar av order ändå produceras i tid, vilket gör det flexibelt. Systemet kan även bryta ner en produkt i dess produktstruktur för att se när de olika delarna senast måste börja tillverkas för att kunna levereras i tid. På så sätt kan planeringsinformationen lättare tas fram.

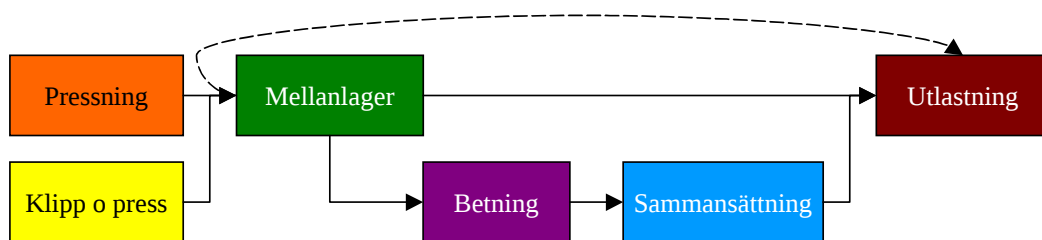
Systemet är användarvänligt eftersom det är uppbyggt för att vara enkelt och lätt att använda. Det består utav få moduler, vilket bidrar till ökad användarvänlighet. Möjlighet finns att sammankoppla Astro-systemet med andra system och moduler.

5 Empiri del 2 – Beskrivning av P1-flödet

I detta kapitel beskrivs den kommande situationen med P1s flöde i Volvo Personvagnars övre fabrik. Även här använder vi, för att på ett tydligt sätt kunna åskådliggöra hur materialflödet ser ut, oss av olika modeller för beskrivning av flöden. Vi beskriver hur den nya situationen berör de olika delarna i flödet.

5.1 Materialflöde

Tanken med P1s flöde är att det ska gå direkt från pressningslinjerna till utlastning för sammansättning på annan ort. Vid vissa tillfällen måste det pressade godset mellanlagras i färdigvarulager innan det kan lastas ut p.g.a. hög arbetsbeläggning vid Utlastningsenheten. Pressat gods av aluminium, såsom motorhuvar, måste först betas varefter det går in i en sammansättningslinje. Efter sammansättningen är godset klart att gå till utlastning. Det totala flödet på fabriken inkluderar både det nya P1-flödet, som visas i figur 5.1, och det nuvarande flödet d.v.s. befintliga bilmodeller i produktionen.



Figur 5.1. Principskiss över P1-flödet.

5.2 Flödets aktörer

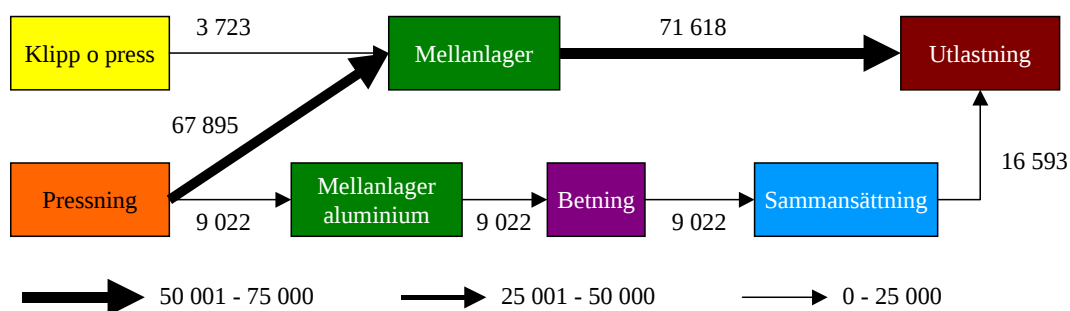
I P1-flödet ingår samma aktörer som i nulägesflödet, d.v.s. pressningslinjer, klipp- och presslinjer, mellanlager och utlastning. Betningen och sammansättningen berörs endast av aluminiumdetaljer.

Alla transporter mellan de olika områdena ombesörjs av dragtruckar och linjetruckar. Interna transporters dragtruckar transporterar från pressningslinjerna till mellanlager eller direkt till Utlastningsenhetens färdigvarulager. Linjetruckar hämtar vid mellanlager gods som ska betas och sammansättas. Efter sammansättning hämtar linjetruckar de färdigsammansatta detaljerna för vidare transport till utlastning.

5.3 Volymförändring

Med införandet av modellserie P1 väntar Volvo sig en produktionsökning med ca 50 procent. Det betyder att det krävs mer transport- och hanteringskapacitet av emballage. Ytterligare krävs det mer utrymme att lagra emballage och gods på.

Vi har tagit fram siffror på antalet emballage av P1s artiklar. Dessa siffror grundar sig på prognoser för år 2004 fram till år 2007. Vi har valt att redovisa år 2006 i Sankeydiagrammet nedan, se figur 5.2, för att det visar det största flödet av P1-emballage. I bilaga D redovisas siffrorna för år 2006.



Figur 5.2. Sankeydiagram över P1s flöde i antal emballage år 2006.

6 Analys

I detta kapitel beskriver vi de lösningsförslag som vi har tagit fram under arbetets gång. Dessa förslag analyseras och studeras. Vid framtagandet och analyserandet av dessa förslag har vi haft det ökade flödet med P1 i åtanke.

6.1 Tekniska förslag

Strukturförändringar i fabriksutformning och i arbetsmetoder är något som måste ske för att få en materialhantering mer anpassad till ett ökat produktionsflöde. Nedanstående tekniska förslag kan oberoende eller i samverkan med varandra ge Övre fabriken bättre förutsättningar.

6.1.1 Ideal layoutförändring

Denna förändring är en idealbild eller önskebild av fabrikslayouten med anpassning till materialflödet, se bilaga E, dock utan större hänsyn till de kostnader det medför att flytta utrustning. Syftet är att gå över från en funktionellt orienterad layout med långa transportvägar och transporttider till en flödesorienterad layout med minskade transportvägar och minskade transporttider. En stor produktmix, som är karakteristisk för den funktionella layouten är fortfarande möjlig p.g.a. att mellanlagret i mitten av flödesrutten kan absorbera eventuella fluktuationer i tillverkningsbehovet.

Pressningslinjer

Pressningsutrustningen är tung och golvfast, den kommer därför inte att flyttas. Så ur layoutsynpunkt är pressningslinjerna fasta.

Mellanlager

Mellanlagren kommer att placeras om så att de till vissa delar byter plats med sammansättningslinjerna, se bilaga E. Tanken med placeringen av lagren är att minska onödigt långa transporter till så stor grad som möjligt. Med denna layout körs pressat gods korta sträckor direkt till mellanlagren. Vilket lager som det ska köras till beror på vilken typ av artikel det handlar om. De artiklar som ska till sammansättningslinjerna i VV placeras i de mellanlager som ligger i direkt anslutning till dessa sammansättningslinjer. Detaljer som ska till betningen placeras i lagret vid betningen. Och slutligen placeras de produkter som ska till sammansättningen i VH i de mellanlager som finns i VH.

Sammansättning

Eftersom sammansättningslinjerna förändras ofta beroende på bilmodellsbyte, bör det i samband med ett sådant byte ske en omplacering.

Linjerna ska till viss del byta plats med dagens mellanlager och närlager, se bilaga E. Linjetruckarna kör och hämtar gods som ska användas i produktionen direkt från de mellanlager som är avsedda för deras produkter, d.v.s. här blir användandet av närlager onödigt.

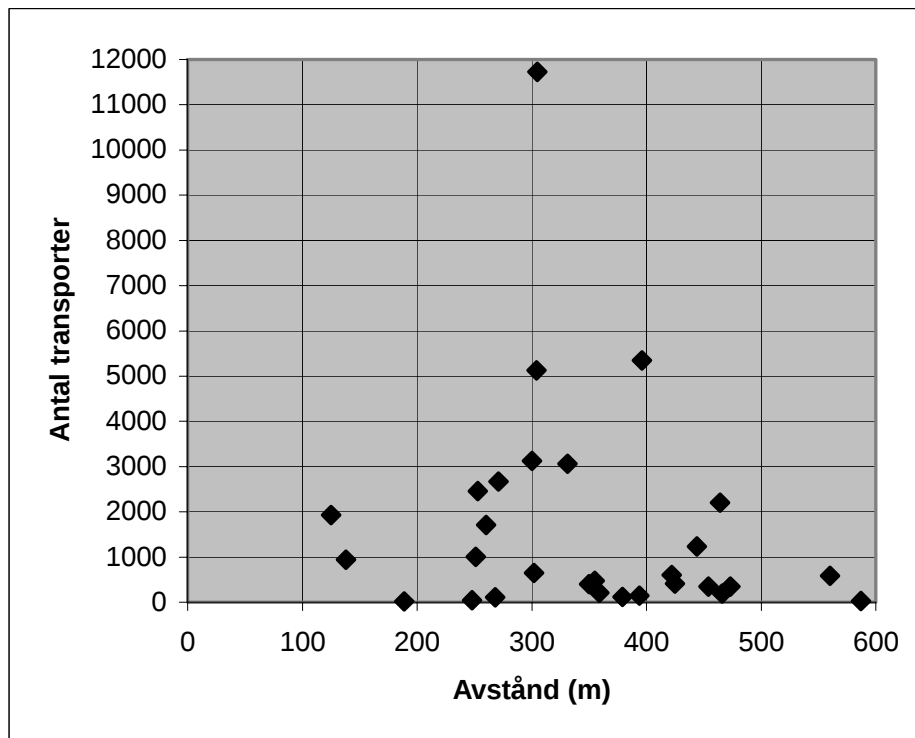
Utlastning

Placeringen av Utlastningsenhetens ytor får ligga kvar på samma plats som tidigare. Orsaken till det är att de redan har en god närhet till järnvägsspåret dit de flesta produkter slutligen ska till. För att öka kapaciteten i VH kan färdigvarulagret utökas något, se bilaga E.

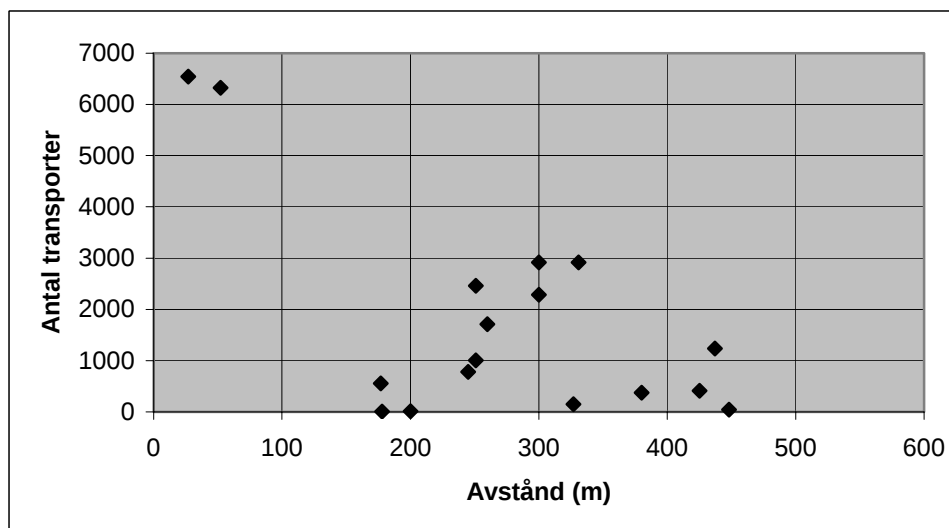
Flexibilitet

I och med att mellanlagren ligger i anslutning till både pressningen och sammansättningen, är det lättare för samtliga medarbetare att se i verkligheten hur mycket material som finns i lager samt påfyllnad och åtgång i dessa. Därmed kan produktionen inom en viss funktion bättre anpassas till de övriga funktionernas produktionstakt.

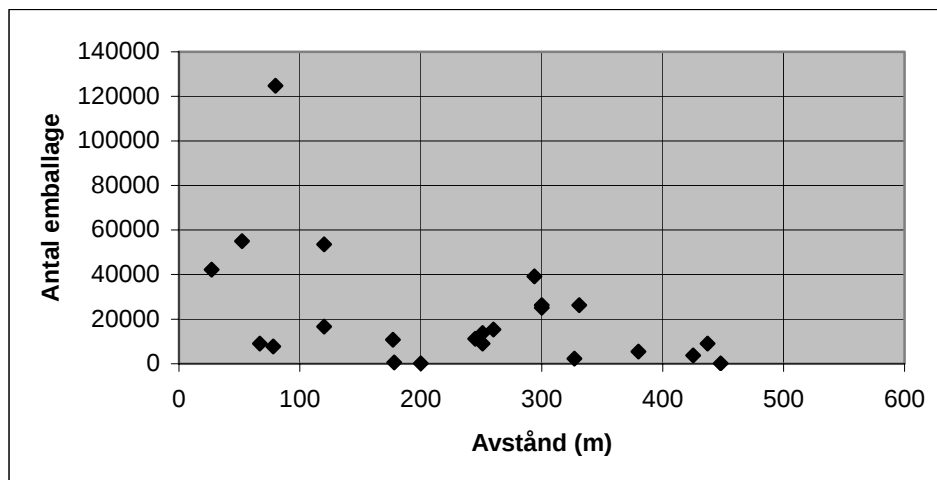
Minskad användning av transportresurser leder till att dessa kan sättas in på kritiska områden och trånga sektorer. Som ett resultat av detta fås en större beredskap inför produktmixflexibilitet och därmed kan efterfrågesvängningar hanteras bättre. Figur 6.1 och 6.2 visar att den totala transportsträckan är mindre eftersom transportvägarna är ca 50-60 procent kortare jämfört med befintlig fabrikslayout. Siffror finns redovisade i bilaga F. Figur 6.3 visar transporterade emballagevolymen för år 2006.



Figur 6.1 Avståndsitensitetsdiagram för befintlig layout med avseende på minsta antalet dragtruckstransporter år 2006.



Figur 6.2. Avståndsitensitetsdiagram för Ideal layout med avseende på minsta antalet dragtruckstransporter år 2006.



Figur 6.3. Avståndsitensitetsdiagram för Ideal layout med avseende på antal transporterade emballage år 2006.

Investering

Förslaget är ingen nyinvestering utan snarare en omflyttning av befintlig utrustning. Det innebär att kostnader uppstår vid flytt och stillestånd. Rekommenderbart är att detta görs i etapper så att inte produktionsstörningarna blir så stora.

SWOT för Ideal layoutförändring

Styrkor – Korta ledtider. – Minskade transporter. – Visuellt tydligt. – Bättre åtkomsttid. – Bättre FIFO.	Svagheter – Tar tid att genomföra. – Stillestånd.
Möjligheter – JIT-tillverkning. – Synkronisering. – Minskat resursbehov.	Hot – Andra intressen i form av ytanspråk. – Flyttkostnader. – Ej rätt golvbärighet.

6.1.2 Införandet av ett gemensamt lagerstyrningssystem

Idag används ett flertal system i den dagliga verksamheten, vilket personalen anser är omständligt. Vi föreslår att flera av dessa system ska ersättas med ett lagerstyrningssystem i realtid med en modul för fakturering, något i stil med Astro-systemet som IKEA använder. Genom att använda ett sådant system ökas användarvänligheten och en bättre överblick av lagren erhålls.

Med ett lagerstyrningssystem måste en registrering ske efter varje förädlingsprocess och vid varje förflyttning vilket kan vara tidskrävande. Efter en förädlingsprocess, när ett emballage är fullt, ska en signal genereras till systemet för att tala om att antalet av den artikeln har ökat samt informera om var emballaget finns. När emballaget sedan ska förflyttas måste det läsas av för att ge systemet information om vilken artikel som förflyttas. Truckföraren måste även ange till vilken plats emballaget ska förflyttas. Det finns en möjlighet till att systemet ger ett förslag på lagringsplats med avseende på åtkomsttiden, uttagsfrekvensen och emballagestorleken. När ett emballage sedan ska hämtas från lagret ger systemet information till truckföraren var den äldsta artikeln finns lagrad. På så sätt underlättas användandet av FIFO-principen, vilket i sin tur leder till minskat antal kassationer av artiklar som har blivit inaktuella eller rostskadade.

Med ett lagerstyrningssystem erhålls alltid korrekt och uppdaterad information om lagersaldon och var de olika artiklarna finns lagrade, såvida alla förflyttningar och kassationer har registreras. Korrekta lagersaldon underlättar arbetet för planeringsavdelningen eftersom de alltid vet hur stora kvantiteter som finns tillgängliga. Därmed minskas risken för överproduktion och produktion mot Just-in-Time-principen underlättas. Korrekta lagersaldon medför även att arbetsuppgifter som inventering kan rationaliseras bort. Eftersom systemet i realtid håller reda på var alla artiklar finns någonstans, finns möjlighet till total spårbarhet genom flödeskedjan och därmed visualiseras eventuella flaskhalsar.

Systemet kan även användas vid avrop mellan olika avdelningar. Det fungerar som ett Kanban-system, fast korten är ersatta med elektroniska avrop. När en sammansättningslinje avropar en artikel, kontrollerar systemet om artikeln finns i närlagret. Om artikeln finns där, fås information om lagringsplats. Annars skickas avropet vidare till mellanlagret.

Genom att använda ett lagerstyrningssystem underlättas ett samarbete mellan flera olika lager, eftersom ytor och plockning kan koordineras lagren emellan. Transportrutter och andra resurser kan delas mellan de olika lagren.

Ett gemensamt system ska finnas tillgängligt för alla för att minska risken för fel genom missförstånd. Personalen får en ökad helhetssyn och kan själva se vad som behöver utföras och på så sätt planera sitt arbete. Detta kan medföra ett minskat personalbehov.

Flexibilitet

Genom att använda ett lagerstyrningssystem kan resurser utnyttjas på ett bättre sätt. Samarbete mellan truckförarna underlättas eftersom de ser var arbete behöver utföras. Även lagerytan kan utnyttjas bättre genom att samma sorts artikel kan lagras på olika platser utan att några problem uppstår.

Investering

Ett byte till ett gemensamt lagerstyrningssystem är en stor förändring som kommer att ta lång tid att genomföra. All den information som idag finns lagrad i andra system ska läggas in i det nya systemet. Systemet ska även anpassas för att tillgodose de krav som VCBC har.

SWOT för Införandet av ett gemensamt lagerstyrningssystem

Styrkor – Korrekta saldon. – Information om lagerplats. – Underlättar FIFO. – Kanban-system. – Underlättar samarbete. – Antal fel minskas. – Användarvänlig.	Svagheter – Kräver mer administration.
Möjligheter – Bättre lagerhållning. – Kan ge bättre åtkomsttid. – Underlättar planeringen. – Minska antalet kassationer. – Minska antalet tomma transporter. – Jämnare trafikflöde.	Hot – Investeringskostnaden. – Tar tid att genomföra.

6.1.2.1 Datafångst

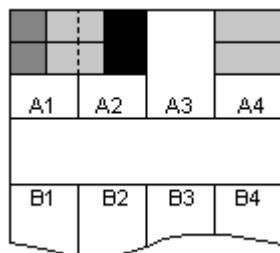
Förslaget att införa ett gemensamt lagerstyrningssystem som arbetar i realtid kräver att viss indata inkommer kontinuerligt. Vi beskriver nedan två olika alternativ för att få denna information till systemet.

Alternativ 1

Detta alternativ innebär att information om emballagets identitet inkommer till systemet genom avläsning av antingen en streckkod eller en RFID-transponder som är fäst på emballaget. När ett emballage är färdigpackat efter någon pressningsstation sammankopplas dess identitet med information om artikeln som finns i emballaget till en databas. Denna handling genererar en signal till systemet att saldot av artikeln ska ökas samt

att ett fullt emballage finns vid pressningsstationen för hämtning. Linjetruckarna vid pressningsstationen får denna information till sin truckdator från lagerstyrningssystemet. En förare hämtar och placerar emballaget på en dragtrucksvagn. När vagnsetet är fullt, visar truckföraren detta genom att manuellt trycka på en knapp eller genom någon liknande handling. På så sätt får dragtrucksförarna information om att ett vagnset ska hämtas och en av dem bekräftar att vederbörande ska hämta det. Dragtrucken kör sedan ut vagnsetet till ett av mellanlagren, där förrådstrucken lossar.

Ytorna i mellanlagren och närlagren är uppdelade i mindre enheter efter ett koordinatsystem, där varje ytenhet blir uppmarkerad och tilldelad en identitet, såsom lagren på Finnveden respektive Lindab. När ett emballage ska lagras läses emballagets identitet av med hjälp av en avläsningsenhet som är monterad på trucken. Truckföraren tilldelar emballaget en lagringsplats antingen genom att manuellt knappa in identiteten på den ytenhet som emballaget har placerats på, t.ex. A3 eller genom att avläsa en streckkod eller en RFID-transponder som är fäst vid varje ytenhet. På detta sätt vet systemet antalet artiklar i lagret samt var de finns lagrade. Ett problem är dock att de olika emballagen har olika storlek. Detta kan lösas på två sätt. Antingen är ytenheterna olika stora så att de passar de olika emballagetyperna. Antalet ytenheter av de olika storlekarna får beräknas så att ytorna utnyttjas på bästa möjliga sätt. Det andra alternativet är att alla ytenheter är av samma storlek, men att ett emballage kan placeras på exempelvis två angränsande ytenheter, se figur 6.4. Detta kräver dock att systemet klarar av registrera flera artikelnummer på samma ytavgränsning.



Figur 6.4. Emballage av olika storlek delar på ytenheterna.

Truckföraren i mellanlagret får närlagrets avrop via truckdatorn. Systemet ger information var den äldsta artikeln finns lagrad. Truckföraren hämtar emballaget, läser av dess identitet och lagerplatsen i mellanlagret raderas automatiskt. Därefter placeras emballaget på en dragtrucksvagn. På samma sätt som vid pressningsstationerna, informerar truckföraren om att vagnsetet är fullt genom t.ex. en knapptryckning. En dragtruck kommer sedan och hämtar vagnsetet och kör in det till närlagret. I närlagret sker hanteringen på

samma sätt som i mellanlagret. Det som skiljer är att truckföraren i närlagret inte hanterar utgående emballage. Dessa emballage hanteras istället av linjetruckarna tillhörande sammansättningslinjerna.

När någon av sammansättningslinjerna efterfrågar en artikel lägger de in ett avrop i systemet. Linjetruckarna tillhörande sammansättningslinjerna får information om avropet samt var i lagret emballaget med den äldsta efterfrågade artikeln finns till sin truckdator. En av truckförarna bekräftar att denne ska hämta emballaget. Föraren måste registrera förflyttningen när emballaget hämtas. Detta sker genom att emballagets identitet avläses och sedan raderas den registrerade lagringsplatsen. Om det däremot inte finns tillräckligt många artiklar av den sort som efterfrågas i närlagret, skickas ett avrop från närlagret till mellanlagret. I sådana fall får linjetruckarna information om att brist uppstått i närlagret.

Efter sammansättningslinjen har en ny artikel framställts. Genom att det nya emballagets identitet sammankopplas med den nya artikelns uppgifter, får systemet information om att den gamla artikeln är förbrukad och att en ny artikel har skapats, allt enligt produktstrukturen.

Förslaget innebär att exakt information om lagerplats erhålls. Det betyder att truckförarna i lagren inte behöver köra runt och leta efter emballage och därmed minskas rörelseslöseriet. Genom att använda systemet som avropssystem blir belastningen på dragtruckarna och linjetruckarna jämnare. De behöver inte köra runt och leta efter arbete utan ser direkt på truckskaermen var arbete finns. Detta medför att antalet tomma transporter reduceras.

Truckföraren måste vid varje förflyttning av ett emballage läsa av dess identitet samt tilldela eller radera lagringsplats. Avläsning av streckkoden sker genom att truckföraren först ställer ner emballaget på golvet. Därefter ska truckgafflarna föras upp längs med emballaget så att laserstrålen från skannern träffar streckkoden. Emballaget lyfts sedan upp och placeras på angiven plats. Denna utökade hantering kräver mer tid, vilket betyder att ytterligare personal behövs. Avläsning av en RFID-transponder sker i samband med att truckföraren lyfter emballaget, som innebär att ingen extra hantering krävs. Vid stressiga förhållanden kan truckföraren glömma att registrera ett emballage, vilket innebär att informationen i systemet inte är korrekt. Det är då viktigt att det finns rutiner för att hindra att sådana fel uppstår samt för att åtgärda felen.

Ett problem som kan uppstå vid avläsning av streckkoder är att streckkoden på emballaget kan vara skadad eller dold, vilket innebär att den inte kan läsas av. En rutin ska finnas så att truckföraren vet hur dessa emballage ska

hanteras. Om istället RFID-transpondrar används minskas risken för oläslig information, eftersom de inte är lika känsliga för smuts och oljor.

Investering för alternativ 1

Detta alternativ kräver en viss investering. Samtliga emballage gjorda av stål måste få en unik identitet i form av en streckkod eller en fastprogrammerbar RFID-transponder. Förrådstruckarna och linjetruckarna för sammansättningen behöver förses med en avläsningsenhet och en truckdator. Även dragtruckarna och linjetruckarna för pressningsstationerna måste utrustas med en truckdator.

SWOT för alternativ 1

Styrkor – Exakt information om lagringsplats. – Risken för oläslig information minskas (RFID). – Minskad avläsningstid (RFID).	Svagheter – Tidskrävande hantering (streckkod). – Risk för fel p.g.a. mänskliga faktorn. – Skadade eller dolda streckkoder.
Möjligheter – Färre körutgifter. – Jämnare belastning mellan truckförarna.	Hot – Investeringskostnaden. – Mer personal krävs (streckkod).

Alternativ 2

Ett annat alternativ är att identifiering och positionering sker automatiskt genom att en speciell avläsningsenhet tar emot signaler från en särskild typ av RFID-transponder, som är fäst på samtliga stålemballage.

Efter en pressningsstation, när ett emballage är fullpackat, sammankopplas transponderns identitet med information om artikeln i emballaget i databasen. När detta är gjort får linjetruckföraren information om att ett emballage ska hämtas vid den aktuella pressningsstationen. Emballaget hämtas och placeras på en dragtrucksvagn. När ett vagnset är fullastat, informeras dragtrucksförarna om detta genom att föraren av linjetruken t.ex. trycker på en knapp. En dragtrucksförare bekräftar att vederbörande ska hämta vagnsetet. Dragtrucken kör sedan vagnsetet till ett mellanlager där emballagen ska lastas av.

I fabriken är ett flertal avläsningsenheter fästa för att transpondrar ska kunna identifieras och positioneras i hela fabriken. Informationsutbytet sker genom att avläsningsenheterna ger transpondrarna en impuls att sända en signal. Tidsintervallet mellan impulserna kan varieras beroende på hur

noggrann realtidsinformation som efterfrågas. Avläsningsenheterna i taket tar emot signalen och tillsammans kan de beräkna emballagets placering i x- och y-koordinater.

När ett behov av en viss artikel uppstår i någon sammansättningslinje görs ett avrop till systemet. Avropet visas på truckskärmarna i de olika linjetruckarna tillhörande sammansättningen men bekräftas endast av en truck. Denna truck får då upp information om var artikeln finns lagrad, om inte brist i närlagret har uppstått. I så fall sänds avropet direkt vidare till mellanlagret och linjetrucken får sedan information om när artikeln finns tillgänglig i närlagret igen.

En artikel, som sammansätts vid en sammansättningslinje, är kopplad till emballaget tills det att en ny artikel uppstår genom förädling och ett nytt emballage sammankopplas med den nya artikeln.

Detta alternativ innebär, liksom det föregående alternativet, att truckföraren vet var artiklar finns lagrade och behöver därför inte köra runt och leta efter dem. Fördelen med detta alternativ i jämförelse med det tidigare alternativet är att registrering av artiklar sker helt automatiskt, vilket innebär att risken för fel p.g.a. mänskliga faktorn i stort sett elimineras.

Med detta alternativ minskas hanteringstiden i jämförelse med det tidigare alternativet. Eftersom avläsningen sker helt automatiskt slösas ingen tid på att läsa av streckkoden och/eller att tilldela lagringsplats. Dessutom minskas risken för att identiteten är oläslig, eftersom transpondern inte är lika känslig mot smuts och oljor som streckkoden är.

Investering för alternativ 2

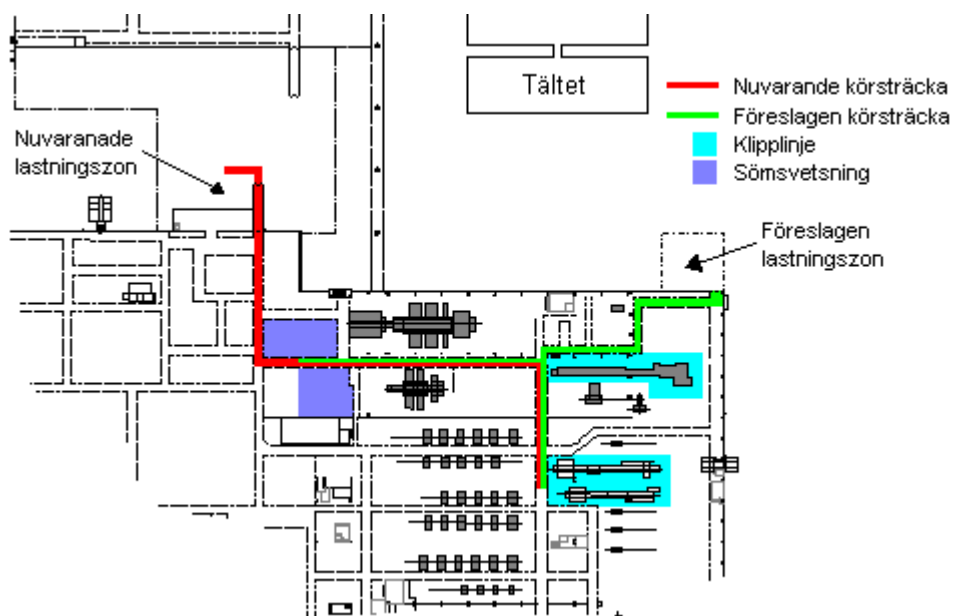
Detta alternativ kräver ett antal avläsningsenheter. Antalet enheter bestäms av storleken på fabriksområdet. Det tillkommer även kostnaden för truckdatorer till samtliga truckar samt kostnaden för RFID-transpondrar till alla stålemballage.

SWOT för alternativ 2

Styrkor – Risken för oläslig information minskas. – Exakt information om lagringsplats. – Korrekt information genom automatisk registrering. – Tid för avläsning elimineras.	Svagheter – Begränsad livslängd på batteriet i transpondern.
Möjligheter – Färre körrutter. – Jämnare belastning mellan truckförarna.	Hot – Investeringskostnaden. – Risk för interferens.

6.1.3 Nytt ämnesuttag

Idag transporteras färdigklippta ämnen som ska till Södra fabriken med dragtruck från någon av klippmaskinerna eller från sömsvetsarna, genom slussen för att sedan lastas på traktorvagn under skärmtaket, se figur 6.5 röd väg. Denna transport ger upphov till stor belastning i de redan idag hårt belastade transportgångarna och slussen.



Figur 6.5. Den nuvarande och den föreslagna körsträckan för Södra fabriken ämnesplåtar.

Vårt förslag är att införa en ny körrutt för Södra fabriken's ämnestransporter. Ämnena ska transporteras ut via en befintlig port vid det nordöstra hörnet av VV, se figur 6.5 grön väg. Utanför porten har vi tänkt bygga ett skärmtak för att ämnena ska kunna lastas på traktorvagnar för vidare transport till Södra fabriken, se figur 6.5. Den tilltänkta lastningszonen för traktorvagnar kommer att ersätta den nuvarande lastningszonen under skärmtaket mellan VV och VH.

Genom denna layoutförändring blir transportvägarna för Södra fabriken's ämnen kortare, vilket minskar transportslöseriet och frigör kapacitet för dragtruckarna. Beläggningen på de idag hårt trafikerade transportgångarna och i slussen reduceras, vilket i sin tur ger minskade väntetider i slussen. I och med flytten av traktorvagnarnas lastzon frigörs yta under skärmtaket mellan VV och VH för t.ex. lagring av tomemballage.

Investering

Investeringen till detta förslag är relativt begränsad. Förslaget innebär en investeringskostnad i ett nytt skärmtak utanför den nordöstra porten.

SWOT för Nytt ämnesuttag

Styrkor – Kortare transportvägar. – Minskad beläggning på sluss och transportvägar.	Svagheter – Ökad trafik vid nordöstra delen av VV.
Möjligheter – Frigöra yta under befintligt skärmtak. – Frigöra dragtruckskapacitet.	Hot – Investeringskostnaden.

6.1.4 Balanserade flödesvägar

Ett förslag för att jämna ut transportbelastningen och belastning vid lager och utlastning är att fördela det totala materialflödet på 2 olika rutter, se bilaga G.

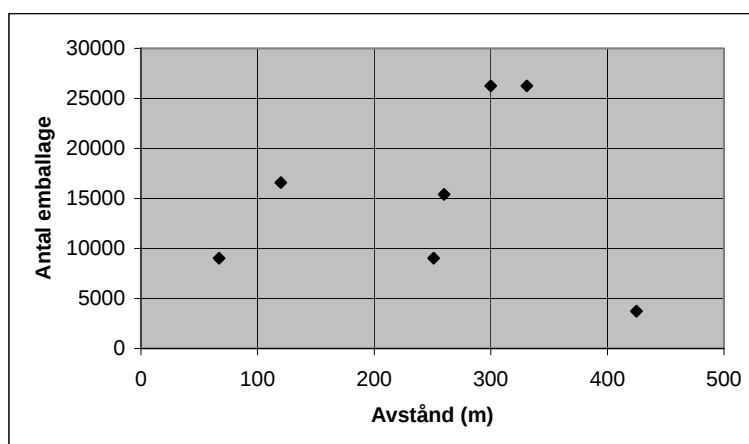
Första flödesvägen, väg 1, innebär en ny utformning av utlastningen på VV och vägen till utlastningen för att uppnå en bättre anpassning av transporterna till P1-flödet. Den nya flödesvägen innebär att en rak väg från pressningen till betningen görs och sedan en ny rak gång längs med ytterväggen vidare till utlastningen. Gångar som går igenom sammansättningsområdet bör breddas med någon meter för att öka framkomligheten och öka säkerheten för arbetarna på golvet vid

sammansättningslinjerna. Vid utlastningen på VV byggs en manuell utlastningssluss till den befintliga byggnaden för att kunna lasta ut P1-motorhuvorna eftersom dessa ej går att lasta i den automatiska containerlastaren, p.g.a. det inte är rätt dimensioner på deras emballage. För att hantera ett större flöde vid utlastningen på VV bör det byggas en ny automatisk containerlastare jämte den befintliga och på så vis få en större kapacitet vid VV-utlastningen. Framtida emballage måste i större utsträckning anpassas till den automatiska containerlastaren så att en större del av flödet kan gå denna väg.

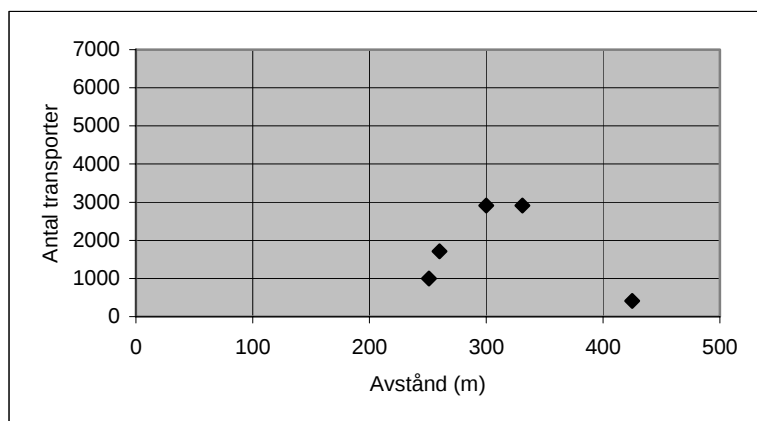
Det andra flödet är vägen ut genom VH och utlastningen i VH, väg 2. Godset som ska gå denna väg har sitt ursprung i pressningslinjerna och klipp- och presslinjerna. Godset kommer att passera slussområdet på dess väg till VH. Till utlastningen i VH ska även det gods som tillverkas i VH transporteras. För att ytterligare öka kapaciteten för det nya flödet kan en ny manuell containerlastsluss byggas i anslutning till det befintliga färdigvarulagret. Dess exakta placering beror på vilka ytor Utlastningsenheten får förfoga över.

Flexibilitet

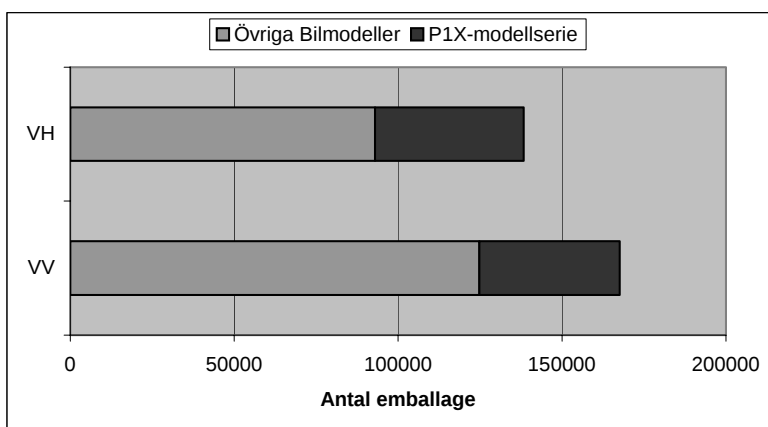
Flexibilitet fås genom att balansera flödet mellan de två vägarna beroende på hur produktionsefterfrågan ser ut vid det aktuella läget. Hänsyn kan lättare tas till tillverkningsvolymen och produktmixen, när godset ska transporteras ut från fabriken. Figur 6.6, 6.7 och 6.8 åskådliggör mängden och fördelningen av gods. Här antar vi att pressat gods från linjepressarna fördelas jämt mellan utlastningsterminalerna VV och VH. Att gods från transferpressar går till utlastningsterminal VH och att allt aluminiumgods går till utlastningsterminal VV. Genom dessa antaganden anser vi att den totala godsfördelningen mellan utlastningsterminalerna är jämn.



Figur 6.6. Avståndsitensitetsdiagram för P1 med avseende på antal transporterade emballage år 2006.



Figur 6.7. Avståndsitensitetsdiagram för P1 med avseende på minsta antalet dragtruckstransporter år 2006.



Figur 6.8. Stapeldiagram; fördelning av gods mellan Utlastningsenheterna VV och VH, år 2006.

Investerings

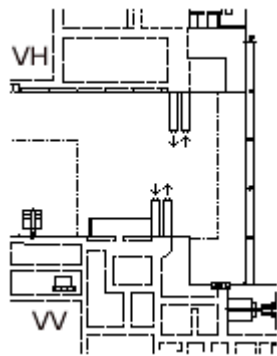
Investeringen består i att nya resurser tillförs Utlastningsenheten i form av en automatisk containerlastare och 1-2 nya manuella lastslussar. Investering bör också ske i form av säkerhetsåtgärder längs transportvägarna.

SWOT för Balanserade flödesvägar

Styrkor – Flexibel. – Utjämnad belastning. – P1-anpassat.	Svagheter – Antal transportenheter begränsar flexibiliteten. – P1-anpassat.
Möjligheter – Balansering flöden emellan.	Hot – Beroende av andra åtgärder. – Säkerhetsutbyggnad.

6.1.5 Dubbelsluss

Ett av våra lösningsförslag för att hantera flödet, i den redan hårt belastade slussen, är att bygga slussportar parallellt med den befintliga slussen. Det innebär att det finns tillgång till två vägar in och ut från VV och från VH, som kan ses i figur 6.9. Slussvägarna bör också vara enkelriktade för att underlätta för transporterna och för att undvika missförstånd i fabrikstrafiken.



Figur 6.9. Del av fabriken; skärmtaket med nya slussar.

En ny sluss resulterar direkt till minskad väntan och därmed minskat slöseri av resurser. Det skapar större tillgänglighet för de fordon som ska passera denna sektion av fabriken. De fordon som servar de olika linjerna blir inte så uppbundna tidsmässigt vid slussen och linjerna kan då få en snabbare service som i sin tur leder till högre produktivitet.

En ny sluss innebär inte att all passering därigenom sker helt utan väntetid. Vid de tillfällen då mycket trafik ska passera samtidigt kommer ändå viss väntetid att uppstå. Ett möjligt problem är själva placeringen av slussen då hänsyn måste tas så att den inte inkräktar på andra verksamheter. Om den gör det kan byggkostnaden bli högre för att nya ytor ska hittas för den verksamhet som inkräktas av slussen. Dessa ytor plus den nya ytan för slussen ska kunna uppfylla de krav verksamheten kräver på storlek och bärighet.

Flexibilitet

Vid de tillfällen då slussdörrarna går sönder finns en möjlighet att leda om trafiken till den andra slussen. Då kan stillestånd i produktionen orsakat av ett mindre tekniskt fel på slussen undvikas och en högre beredskap och flexibilitet uppnås.

Investerings

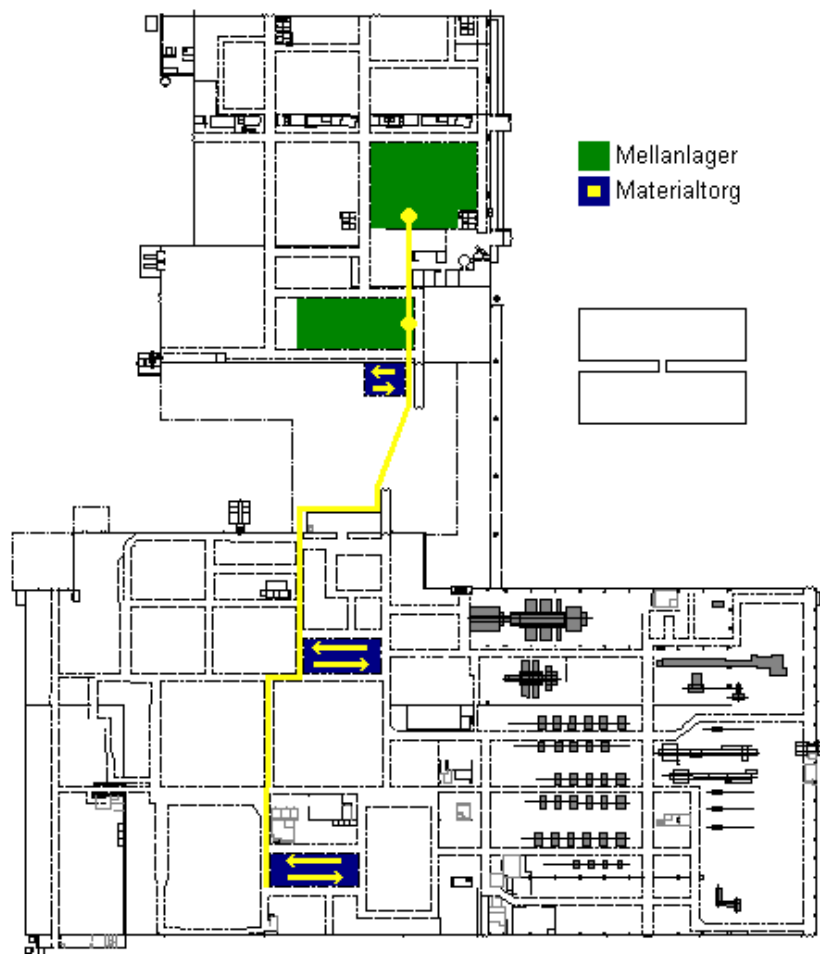
Denna nykonstruktion ska utformas i likhet med den befintliga slussen d.v.s. ett skal av plåt för slusstunneln med automatiska dörrar i var ände. Detta är både en ombyggnad och nyinvestering.

SWOT för Dubbelsluss

Styrkor – Flexibel. – Minskad väntetid.	Svagheter – Fortfarande en viss väntetid.
Möjligheter – Alternativ väg.	Hot – Investeringskostnaden. – Layoutproblem.

6.1.6 Automatiserad transport och materialtorg

Vårt förslag med automatiserad transport blir ett led i ett mer linjebalanserat materialflöde. Förslaget går ut på att sammansättningslinjerna beställer det material som behövs för produktion genom ett elektroniskt Kanban-system. Systemet beordrar en autotransportör att hämta gods ifrån mellanlagren för vidare transport till ett materialtorg. Samtidigt får förrådstruckföraren reda på beställningen via sin truckdator och kan lasta upp godset på en speciell avhämtningsstation för autotransportören. På materialtorget lämnas godset av på ett rullband. Därefter kan linjetruckförarna hämta det beställda på materialtorget precis som när bagage hämtas ut på en flygplats. Den föreslagna slingan kan ses i figur 6.10.



Figur 6.10. Autotruck/Conveyer-slinga och materialtorg.

På materialtorgen i fabriken kan linjetruckarna lämna av sammansättningslinjens tomemballage. Autotransportören vidarebefordrar tomemballaget till emballageuppställningen under skärmtaket. Där tar emballagetruckarna hand om emballagen som blivit avlämnade vid materialtorget.

Genom att automatisera inflödet av gods sker endast beställda transporter från VH till VV. Materialflödet blir Just-in-Time-styrt och behovet av närlager elimineras. Närlagen ersätts med materialtorg som endast innehåller beställt material.

Vid val av nya *autotruckar*, som transportörer, kan de hantera godset i likhet med befintliga autotruckar genom att trafikera fabrikgångarna efter en induktiv slinga. Den svaga punkten i slingan är när autotrucken ska passera under skärmtaket, eftersom trucken kan vara känslig mot fukt och smuts på vägbanan. Dessutom måste banan vara helt jämn för att transport ska kunna

ske på den. Alternativt kan autotrucken styras med hjälp av lasernavigation vilket gör den mindre känslig mot väta och smuts.

Vid val av *hängconveyer* kan den installeras i taket på vägen mellan lagren i VH och materialtorgen i VV. Dessa följer en förutbestämd takmonterad slinga, se figur 6.11. Slingan kan vara svår att ändra på utan produktionsstörningar. Fördelen med hängconveyer är att den inte drabbas av fukt och smuts när den passerar under skärmtaket. Den behöver inte tvunget följa fabriksgångarna och är inte direkt i vägen för produktion och övrig trafik eftersom den hänger i taket.



Figur 6.11. Exempel på hängconveyer i bilindustrin. Bild: Swisslog⁹².

Flexibilitet

I och med att dragtruckarna inte behöver ägna sig åt att hämta gods från VH till närlagren frigörs dragtruckskapaciteten till en viss del. Den frigjorda kapaciteten blir en ledig resurs som kan koncentrera sig på P1-flödet, d.v.s. direkt leveranser från pressningslinjerna till utlastningsterminalerna samt vidarebefordring av aluminiumdetaljer till betningen. Dragtruckarna kan även köra in tomemballage till pressningslinjerna.

Själva utrustningen för transport och materialhantering måste ha en viss grad av flexibilitet beträffande hantering av kollin av olika storlek. Autotrucken, hängconveyern och rullbanden bör vara utformat på så sätt att de kan anpassa sig till emballagestorleken.

Investering

I fallet att autotruckar används måste fler köpas in för att klara av denna transportökning. Vidare måste hela transportslingan anpassas för autotrucktrafik genom att ytan är jämn och en induktiv slinga läggs ut. För att använda sig av en hängconveyer måste ett conveyersystem köpas in och

⁹² www.swisslog.com

monteras. Till båda typerna av transportörer ska även ett avropssystem införskaffas.

I fabriksväggarna vid skärmtaket måste hål göras så att transportörerna, oberoende om det är en autotruck eller hängconveyer, kan passera. För att undvika värmeförlust ut genom hålen kan en "kattlucka", d.v.s. ett slags plastskynke, sättas upp vid dessa.

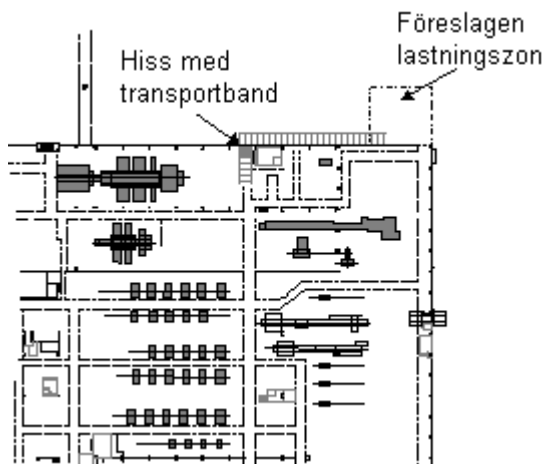
Till materialtorgen behövs materialhanteringsutrustning skaffas i form av conveyerband och avlastnings- och pålastningsstationer. Pålastningsstationer behövs även på mellanlagren.

SWOT för Automatiserad transport och materialtorg

Styrkor – Just-in-Time-flöde. – Minskat behov av närlager.	Svagheter – Dragtruck kör fyllda endast på ena hållet.
Möjligheter – God returhantering av tomemballage utan emballagetrucktransport. – Ledig kapacitet och yta. – Koncentrering på P1-flödet.	Hot – Fukt, smuts och ojämn yta (endast autotruck). – Korsande lastbilstrafik under skärmtaket. – Investeringskostnad i utrustning.

6.1.7 Friläggning av ytor

Ett sätt att minska beläggningen på ytorna på fabriksgolvet är att Södra fabriks ämnesplåtar lagerhålls i fabriksens källare. Detta förslag kräver dock att ett skärmtak byggs utanför den nordöstra porten. Vi föreslår att en hiss byggs vid den nordöstra väggen av VV, i nära anslutning till klippningslinjerna, se figur 6.12. Ett bufferttransportband för ilastning och ett för tömning av emballage ska placeras i anslutning till hissen både på fabriksgolvet och i källaren. Det ena transportbandet ska monteras ovanför det andra, för att minska ytbehovet. Vi vill ha ytterligare ett transportband från hissen till det nya skärmtaket för att automatiskt förflytta ett emballage till lastningszonen. Detta transportband ska fästas på fabriksens ytterfasad och byggas över för skydd mot väder. Hissen ska ha fyra stopplägen för att emballagen ska styras till rätt transportband.



Figur 6.12. Del av fabriken; hiss med transportband.

Vi har varit nere i källaren och studerat vad som finns förvarat där. Enlig vår uppfattning kan en stor yta friläggas om en ordentlig genomgång och utstädning av det material och utrustningar som finns där görs. Möjlighet finns även att lagerhålla Övre fabriken's ämnesplåtar och/eller artiklar som ska transporteras med traktorvagn, vilket idag lagras i Tältet, om ledig yta finns att tillgå.

Detta förslag innebär att ytor inne i fabrikslokalen och kanske även i Tältet friläggs. Den frilagda ytan i fabrikslokalen kan användas till annan verksamhet. Ytan i Tältet kan användas som lagringsplats för t.ex. spärrat gods d.v.s. gods som inte är godkänt. Detta gods upptar idag värdefull yta i de vanliga lagren. Visserligen kommer en viss yta att tas i anspråk för hiss och transportband. Genom att använda transportband för att förflytta ämnesemballage till skärmtaket minskas antalet dragtruckstransporter och på så sätt frigörs dragtruckskapacitet.

Förslaget innebär att godset kommer att hanteras mer än vid nuvarande situation. Godset ska först placeras på transportbandet till hissen. Därefter ska emballaget lyftas av och lagras i källaren. När ett avrop kommer ska godset hämtas och ställas på transportbandet. Emballaget tas sedan om hand av truckföraren under skärmtaket eller inne i fabriken, beroende på vart emballaget ska transporteras.

Investering

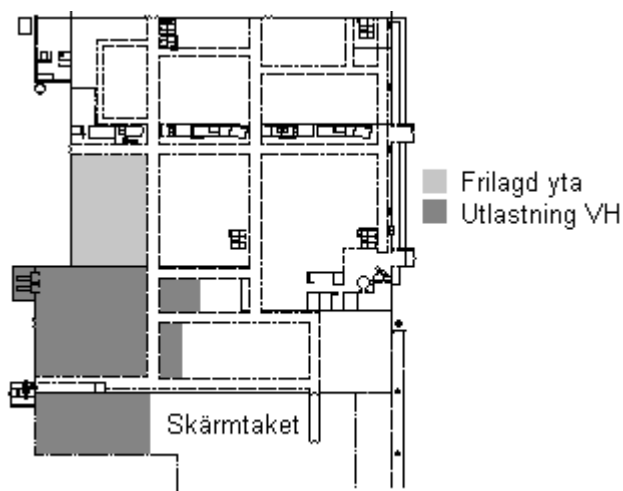
Detta förslag innebär en investeringskostnad för en truck i källaren och en byggnation av en hiss med buffertransportband. Även ett längre transportband mellan hissen och skärmtaket vid den nordöstra porten behövs.

SWOT för Friläggning av ytor i VV

Styrkor – Frilägga yta i fabriken. – Ev. frilägga yta i Tältet. – Minskat antal transporter.	Svagheter – Kräver mer hantering.
Möjligheter – Annan verksamhet på fabriksytan. – Lagra spärrat gods i Tältet.	Hot – Investeringskostnaden.

Även en stor yta i VH kan friläggas. Idag finns sammansättningslinjer för detaljer till Volvos bilmodell C70 på den aktuella ytan. Dessa sammansättningslinjer utnyttjas inte fullt ut, eftersom C70 endast tillverkas i mycket små partier.

Ett av våra förslag är att tillverka en stor buffert av C70-detaler för att sedan lagerhållas på annan plats. Denna buffert ska tillgodose det framtida behovet av dessa detaljer. På detta sätt frigörs en stor och värdefull yta invid utlastningen genom att dessa sammansättningslinjer försvinner, se figur 6.13. Denna yta kan användas för KDO-packning, som idag ligger mitt i utlastningsområdet på VH. En annan möjlig användning av ytan är att bygga ytterligare en manuell utlastningssluss för att kunna hantera det ökade flödet av P1-artiklar.



Figur 6.13. Bild över den frilagda ytan på VH.

Det är dock svårt att bedöma antalet detaljer som ska ingå i bufferten. Det är viktigt att bufferten innehåller tillräckligt många detaljer för att tillgodose behovet, men ej fler än vad som efterfrågas eftersom de överblivna

detaljerna måste kasseras. Dessutom innebär förslaget att en lagerhållningskostnad tillkommer.

I stället för att bufferttillverka detaljerna till C70 kan outsourcing av detta moment ske, d.v.s. ett annat företag tillverkar dessa detaljer på begäran av VCBC. Med detta förslag elimineras svårigheten i att bedöma hur många detaljer som ska ingå i bufferten och kostnaden för lagerhållning av bufferten. Däremot tillkommer kostnaden för detaljerna från det tillverkande företaget.

SWOT för Friläggning av ytor i VH

Styrkor – Friläggning av yta.	Svagheter – Beroende av annan leverantör (outsourcing).
Möjligheter – Yta för KDO-packning. – Yta för manuell utlastningssluss.	Hot – Lagerhållningskostnaden för bufferttillverkning. – Svårt att bedöma buffertstorlek. – Kostnaden för detaljerna (outsourcing).

6.1.8 Hur förslagen samverkar med varandra

De förslag vi har tagit fram påverkar till en viss del varandra men är till största delen oberoende. För ett effektivt materialflöde krävs en helhetssyn och en förståelse för vad förslagen innebär.

För att klara produktionsökningen med tillkomsten av P1 anser vi att fyra av våra tekniska förslag ger den största effekten d.v.s. *Ideal layoutförändring*, *Införandet av ett gemensamt lagerstyrningssystem*, *Nytt ämnesuttag* och *Balanserade flödesvägar*. Förslagen är relativt oberoende av varandra och därför kan dessa genomföras i valfri ordning. Vissa av våra förslag gör andra mindre nödvändiga att genomföra. Ett genomförande av t.ex. en ideal layout kräver i sin tur inte att en dubbelsluss byggs eller att automatiserade materialtorg behöver användas.

Övriga förslag, som inte ger lika stor effekt som de fyra ovan nämnda, betraktar vi mer som ett komplement eller som inspiration för nya tankegångar.

6.2 Organisatoriska förslag

Då vi anser att organisationen kan bli bättre vill vi peka på några nyckelfaktorer som kan vara viktiga vid förändring och anpassning av organisationen.

6.2.1 Organisationsutveckling

VCBC ska fortsätta utveckla sin organisation kring processerna i verksamheten, där fokus ligger på de värdeskapande processerna. Denna organisationsstruktur ger ökad möjlighet till gränsöverskridande arbete, vilket ger ökad helhetssyn. Det är viktigt att organisationen är flexibel då processerna och omvärlden kontinuerligt förändras.

Integrering

Det är viktigt att integrera fabriken's olika grupper och funktioner samtidigt som deras självständighet som målstyrande grupper i en processorganisation bibehålls.

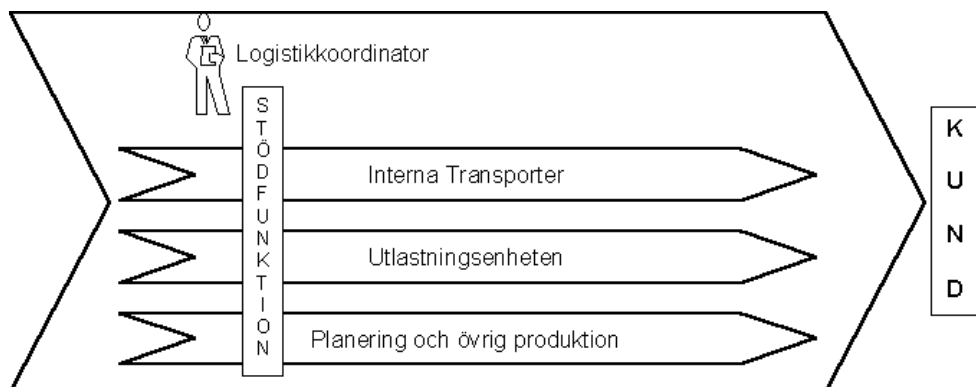
Integrering ger en förståelse och helhetssyn på den egna verksamheten och hur den påverkar övriga funktioner inom företaget. Det ger en inblick hur verksamheten kan anpassas och synkroniseras så att problem internt och på andra avdelningar kan överbryggas. Samtidigt kan nya möjligheter öppnas upp, t.ex. i form av flexibilitet och marknadsanpassning, p.g.a. en mer samspelt och kommunicerande organisation.

I integreringsprocessen är det viktigt att informationsintegration sker. Det betyder att korrekt, tidsaktuell och komplett information strömmar utan hinder mellan de olika funktionerna. Detta kan underlättas av att ett enhetligt, korrekt uppdaterat system för informationsutbyte införs.

En större integrering mellan Interna transporter och Utlastningsenheten kan ske genom att operativlogistikchefen tar ett större ansvar för att synkronisera dessa funktioner. Samtidigt åligger det på operativlogistikchefen att påverka samordningen med övriga produktions funktioner.

Som ett flödestekniskt stöd till operativlogistikchefen samt underliggande avdelningar bör en logistikkoordinator tillsättas, se figur 6.14. Logistikkoordinatören är direkt underställd operativlogistikchefen men är inte chef över de underliggande funktionerna inom logistiken utan har mer av en stödjande funktion, typ en stabsfunktion. För att detta stöd ska fungera måste logistikkoordinatören ha befogenheter att kunna genomföra åtgärder, både tekniska och organisatoriska, tillsammans med respektive funktionschef. Dessutom ska koordinatören ha stöd från högre chefer att kunna

påverka funktioner och processer som inte är direkt underställda logistiken men ändå påverkar det totala flödet genom fabriken, d.v.s. den övriga produktionen. Till hjälp för integreringen har operativlogistikchefen och logistikkoordinatören möjligheten att införa ett gemensamt informationsflöde och mer målstyrning i hela logistikprocessen. Ett informationsflöde som når alla ger en plattare organisation eftersom medarbetarna i respektive funktion får en möjlighet att lättare se var en insats ska göras för att effektivisera materialflödet fram till kund.



Figur 6.14. Logistikkoordinators roll i produktionsverksamheten.

Arbetsväxling/Kompetenshöjning

Ett sätt att överkomma tillfällig personalbrist och samtidigt skapa en förhöjd kompetensnivå bland personalen är att tillämpa viss arbetsrotation. Denna rotation bör helst ske inom gruppen men kan även ske genom inlånning av personal med rätt kompetens från andra avdelningar genom en personalpool. Genom personalflexibilitet kan personalen stödja där det behövs och se det som en ny utmaning, vilket både är utvecklande och kompetenshöjande. Detta resulterar till en arbetsbreddning. Utöver detta är det också en möjlighet att lära sig mer om företagets verksamhet. Personalen bör känna att de är en del av företaget, inte bara av ett visst kostnadsställe.

Motivation

Det är viktigt att alla medarbetare ser sin roll och bidrar på ett aktivt sätt. Likaså är det viktigt att företagsledningen lyssnar på personalen och på så sätt skapa den motivation som behövs för en effektivare organisation. Motivering för kompetenshöjning och arbetsrotation kan ske i form av ett utvecklingsprogram kopplat till gruppens samlade kompetens uttryckt i en matris. Inom programmet ges mer självkontroll och befogenhet till gruppen i takt med att kompetensutvecklingen framskrider, d.v.s. en arbetsberikning med en förståelse för verksamheten i sin helhet.

Den målstyrande gruppen skapar en teamkänsla där eget initiativ, vidareutveckling, eget ansvarstagande och inflytande råder. En stark teamkänsla minskar frånvaro. Motivation som skapar intresse för friskvård kan bidra med att minska sjukfrånvaron och förebygga förslitningar och arbetsskador.

Genomförandefas

För att uppnå en effektiv förändring bör det skapas förståelse och en känsla av angelägenhet bland medarbetarna. Tvärfunktionellt team som en styrgrupp för förändringsarbetet måste tillsättas. Gruppen bör bestå av chefer som kan och får genomföra förändringar samt medarbetare som är väl insatta i arbetssättet på respektive område. Denna grupp måste se till att alla medarbetare berörda av förändringarna är delaktiga i förändringsarbetet.

Ett mål och en fortsatt vision ska sätts upp för att alla ska veta hur förändringen ska ske och mot vad förändringen syftar. Detta mål och vision ska nå alla.

Alla verksamhetsförbättrande förändringar kan först ske i en liten skala för att prova ut om det håller i stor skala. Ifrån prövningarnas utfall lär sig styrgruppen och övriga medarbetare hur fortsatta förändringarna bäst bör utformas. Efter reflektion av framtagna resultat kan omfattande förändringar ske.

För att skapa kvalitet i lösningarna måste åtgärderna fastläggas i företagskulturen genom att förståelse och acceptans för dem finns bland medarbetarna. På det sättet vet styrgruppen att rätt åtgärder genomförs.

Förändringsarbetet bör ske kontinuerligt även i fortsättningen enligt Kaizen, d.v.s. med ständiga förbättringar. Uppslag till förbättringarna hämtas från medarbetarna genom veckovis personalmöten och förslagsverksamhet med Lindab som förebild.

Flexibilitet

En processorganisation med ständiga förbättringar som mål, är en flexibel organisation som kan klara av framtida utmaningar och ökad konkurrens. Ökad kompetens och arbetsberiknings gör flexibla lösningar smidigare.

Investering

Organisationsförändringen och förändringen i arbetssätt och kompetens kan ses som en investering i humankapitalet, vilket ej går att prissätta. För företaget kan den målstyrda processorganisationen vara ovärderlig.

SWOT för Organisationsutveckling

Styrkor – Synkronisering. – Helhetssyn. – Kommunicerandet.	Svagheter – Oro för förändring. – Effektivitetsfall p.g.a. rotering.
Möjligheter – Minskad sjukfrånvaro. – Ständiga förbättringar. – Ny kompetens. – Flexibilitet.	Hot – Ingen vilja att genomföra bland medarbetarna. – Ej stöd eller uppföljning av ledningen.

6.2.2 Lean Manufacturing disciplin

Idag anser både Interna transporter och Utlastningsenheten att stora presspartier innebär problem för respektive avdelning både ytmässigt och transportmässigt. Vi föreslår att det i större grad införs Just-in-Time-produktion, d.v.s. att endast material som kommer att förbrukas eller skickas iväg till kund i närtid tillverkas. På så sätt minskas ytbehovet i mellanlager och färdigvarulager.

För att få JIT-produktion vill vi skapa mer linjeorienterad tillverkning genom att få de olika ingående funktionerna att fungera mer som en hel linje. Ett sugande system enligt Kanban-principen ska finnas och följas.

Ett av de viktigaste budskapen med JIT-produktion är att göra rätt från början och därmed undvika så mycket slöseri som möjligt. Att göra rätt från början kräver disciplin och att uppsatta rutiner följs, d.v.s. det givna egenansvaret efterlevs.

Felaktig etikettmärkning av gods och felaktig eller utebliven emballageavläsning från kund beror till stor del på brister i rutinen. Bristerna kan avhjälpas med ett egenansvar och ökad disciplin av utförandet. Även mängden spärrat gods kan minskas genom att följa Just-in-Time mottot ”att göra rätt från början”, d.v.s. att fel upptäcks i god tid innan felet hunnit fortplanta sig till stora volymer och i lagerhänseende ohanterbara mängder gods.

Det finns idag ett system, *PANDA*, som i realtid visar vad som produceras vid de olika produktionslinjerna. Systemet visar även vad som är planerat att tillverkas. Denna information är inte alltid tillförlitlig eftersom förändringar i planerade produktioner ofta förekommer. För att förbättra kommunikationen mellan de olika produktionslinjerna och truckförarna är det viktigt att informationen som visas verkligen är korrekt. I så fall kan

truckförarna använda sig av systemet för att planera sina körrutter och därmed få en jämnare belastning förarna emellan. Vi vill att planerarna vid de olika produktionslinjerna ska samordna sina tillverkningsorder så att inte flera linjer producerar stora detaljer samtidigt och på så sätt få en jämnare belastning på dragtruckarna.

Flexibilitet

Flexibilitet består i att ytan i mellanlagren och närlagren frigörs, då kan det lagras en större produktmix. Ytan kan alternativt användas till ny utrustning vilket också gynnar produktmixen. Flexibiliteten kan även bestå i att när detaljer för den interna produktionen inte efterfrågas kan istället P1-produkter som direkt ska vidarelevereras tillverkas i pressningslinjerna.

Investering

Investeringen består till viss del av smärre omflyttningar. Denna kostnad kan dock fås igen genom minskat lagerbehov. Övrig investering sker i att motivera och vidareutbilda medarbetarna.

SWOT för Lean Manufacturing disciplin

Styrkor – Små lager. – Mindre resursanvändning. – Kanban-system.	Svagheter – Ökad sårbarhet p.g.a. små lager.
Möjligheter – Ökad mängd tillgängliga emballage. – Ständig förbättring av rutiner.	Hot – Bristande motivation. – Rätt kompetens saknas.

7 Slutsatser och rekommendationer

I detta kapitel framhävs de slutsatser som vi dragit från analyser och framtidsperspektiv i samspel med teorier och problemställning. Analyserna i föregående kapitel har lett fram till en rekommendation på handlingsalternativ för VCBC. Därefter tar vi upp våra personliga reflektioner samt en diskussion om handlingsalternativens generaliserbarhet för både VCBC som helhet men även för övrig industri. Dessutom tar vi upp självkritik av arbetet och avslutar med att ge förslag på fortsatta studier.

7.1 Våra rekommenderade förslag och dragna slutsatser

Vi anser att i det långa loppet vinner VCBC på att göra en ordentlig förändring av produktionslayouten. Förändringen ska ske från en verkstadslayout med långa transporter och stora lager till en linjelayout med flera korta transporter och mindre lager. Detta kan uppnås genom att arbeta med förslaget *Ideal layoutförändring* som vision.

Målet med denna flödeslayout är att skapa ett linjärt flöde där godset går från pressningslinjen antingen direkt till sammansättningslinjen eller med ett kort stopp vid ett närliggande mellanlager. Undantaget är merparten av P1-godset som inte ska sammansättas. Det godset transporteras direkt till färdigvarulager och utlastningsterminalerna genom att utnyttja direktvägarna till utlastningsterminal VV och utlastningsterminal VH. Fördelningen av mängden gods som ska transporteras till de olika utlastningsterminalerna bör vara jämn med tanke på att resurserna är begränsade. För att klara av denna fördelning krävs att utlastningsterminalen VV byggs ut och att ett ökat flöde i slussen möjliggörs.

Vi rekommenderar att klippta ämnesplåtar som ska vidare ut från fabriken, transporteras ut genom nordöstra porten enligt *Nytt ämnesuttag*. På så vis minskas transportsträckorna och belastningen på slussen.

För att styra trafikflödet i fabriken anser vi att ett enhetligt och gemensamt lagerstyrningssystem ska införas. Därmed undviks onödiga körningar genom att personalen vet var godset som ska förflyttas eller användas finns. Beträffande datafångsten till lagerstyrningssystemet anser vi att det mest effektiva sättet är via RFID. Avläsningsenheter för RFID-transpondrar ska vara strategiskt utplacerade i taket för att helt automatiskt identifiera och positionera godset i hela fabriken.

Lagerstyrningssystemet ger också en möjlighet till att kunna samarbeta resursmässigt lagren emellan d.v.s. ett enda virtuellt lager oberoende av var godset fysiskt placeras. Samtidigt visar systemet de korrekta lagersaldona för produktionen. Detta ger en bra grund för integration mellan olika funktioner i den totala tillverkningsapparaten samtidigt ger förutsättningar för JIT-produktion.

Organisationsmässigt tycker vi att en integrationsprocess ska genomföras. Integrering av information och resurser ger en ökad helhetssyn och förståelse för hela produktionsprocessen. För att integrera funktionerna Interna transporter och Utlastningsenheten föreslår vi att en logistikkoordinator tillsätts. Logistikkoordinatören ska kunna ge tekniskt och organisatoriskt stöd till de båda funktionerna samt ha befogenhet att förändra för att förbättra produktionsflödet.

Vid genomförandet av förändringar i organisation och arbetssätt anser vi att förändringarna först ska utföras som pilotprojekt för att senare kunna tillämpas fullt ut. På så vis fås en indikation på om förändringen är en hållbar lösning.

7.2 Personliga reflektioner

Under arbetets gång har vi blivit förvånade över bristen på kommunikation och samarbete mellan avdelningarna. Ett exempel på hur strikta och besvärliga avdelningsgränserna kan vara, är hanteringen av material i Tältet som ska till en extern kund. Truckföraren, som tillhör Interna transporter, lyfter ner de emballage som kunden har beställt. Dessa kan endast staplas två i höjd eftersom de ska kunna läsas av med handskanner. Avläsningen utförs morgonen efter av en person från Utlastningsenheten. Därefter kan truckföraren i Tältet lasta upp emballagen på en vagn för att sedan transporteras till kunden.

Här tycker vi att en integration mellan Interna Transporter och Utlastningsenheten borde genomföras. Truckföraren i Tältet borde sköta avläsningen av emballagen och sedan överlämna informationen till Utlastningsenheten. På så sätt minskas ytbehovet eftersom emballagen inte behöver ställas upp för avläsning. Denna avläsning sker istället i samband med lastning på vagn.

7.3 Generaliserbarhet och självkritik

Fokus och tankesätt i vårt arbete tror vi kan tillämpas vidare på VCBCs övriga produktionsanläggningar i Olofström samt i övrig tillverkande industri. Förslagen kan rent principiellt användas på bl.a. Södra fabriken.

Att arbeta mot en bättre layout där lagren ligger i anslutning till produktionen är tankar som kan föras vidare vid produktionsomläggning inom VCBCs fabriker.

Genom att använda sig av ett integrerat lagerstyrningssystem på samtliga VCBCs anläggningar och fabriker kan ett bättre resursutnyttjande fås. Ett flertal komponenter transporteras mellan de olika fabrikerna i Olofström och därför skulle ett lagerstyrningssystem som talar om var komponenterna befinner sig underlätta för den dagliga verksamheten.

Vi anser att vi har valt rätt avgränsningar för vårt problem, just för att ta fram heltäckande lösningsförslag med en helhetssyn. Det är viktigt att inte bara begränsa sig till materialflödet utan även ta hänsyn till det medföljande informationsflödet och organisationen kring flödet. Eftersom området vi har valt att studera är relativt stort, har vi inte kunnat gå så djupt ner i detaljnivå för de olika förslagen som vi ibland velat.

Under arbetets gång kunde vi kanske ha gjort fler intervjuer med personalen och besökt fler referensföretag men tiden var en begränsande faktor. Vi tror dock inte att det hade påverkat slutresultatet av vårt arbete märkbart. Tillvägagångssättet vi har valt tror vi var det mest lämpliga för just det här arbetet. Vi tycker att vi fått en god inblick i verksamheten och därför skulle tillvägagångssättet vara detsamma om vi skulle göra ett liknande arbete.

Teorin vi valde för vårt arbete var sådant som vi ansåg var användbart för just den här typen av arbete. Det finns säkert fler teorier vi kunde ha använt oss av, men vi fann att de teorier vi valt var tillräckliga.

Ett bra sätt att visualisera för- och nackdelar med våra förslag var att använda SWOT-analyser. De belyser förslagets olika egenskaper med avseende på styrkor, svagheter, möjligheter och hot. De har hjälpt oss att ta fram de rekommenderade förslagen. De slutsatser vi dragit från analysen anser vi uppfyller vårt syfte med arbetet.

7.4 Framtida studier

Vi tror att verksamheten inom internlogistiken kan förbättras ytterligare. Om våra förslag införs kan dessa ge möjlighet till fördjupade studier och utredningar. Vi tycker att VCBC kan utforska mer om de kan förändra antalet och antalet typer av materialhanteringsutrustning bl.a. dragtruckar, vagnar och övriga truckar. VCBC kan också titta på en eventuell förändring av antalet inblandade människor för att få en mer slimmad och effektiv materialhantering samt titta noggrannare på antalet nödvändiga skift, d.v.s.

om arbete måste ske dygnet runt eller kan det begränsas till 2-skift eller dagtid.

En intressant studie vore utnyttjandegraden av dragtruckar och beläggningen på dragtrucksvagnarna. Här kan t.ex. ruttplanering komma till pass för att föreslå optimal körsträcka med ett så fullt lass som möjligt, längs med hela sträckan. Ruttplaneringen kan också hjälpa till med att lättare fördela arbetsuppgifterna jämnt mellan dragtrucksförare och lager.

När det gäller containrarna vid utlastningsterminalerna kan en undersökning göras beträffande hur de ska lastas, om produkterna kan mixas eller om de ska lastas efter sort. Även själva rangeringen av containrar innan de ställs upp på tåget är av intresse då dessa ska kunna lastas upp snabbt när tåget väl är på VCBC och att de lastas på rätt vagnar.

En sista aspekt är att kunna koppla samman produktionen med lagerstyrningen via ett *supply chain management*-system, d.v.s. integrera leverantörer och kunder med produktionsflödet och planeringen. Då får VCBC ett bra grepp om vad som finns i fabriken från materialintaget till att färdiga produkter når tåget.

Referenser

Litteratur

Bergenståhl, H. & Perborg, L. (2001) *Industriell anläggningsteknik*. Institutionen för teknisk logistik, LTH. Lund.

Blomé, Mikael (2000) *Arbetsorganisation Introduktionskompendium*. Avdelningen för Ergonomi, LTH. Lund.

Effektivare logistik med hjälp av IT. (1999) Edifact Transport AB. Stockholm.

Ejvegård, Rolf (1996) *Vetenskaplig metod*. Studentlitteratur. Lund.

Gustafsson, Lennart (1992) *Bäst i klassen*. Sveriges Verkstadsindustrier. Uppsala.

Johnson, G. & Scholes, K. (2002) *Exploring Corporate Strategy*. Prentice Hall. Harlow, Storbritannien.

Knutsen, Daniel (2001) *Kompendium i Materialhantering VT-01*. Institutionen för Teknisk Ekonomi och Logistik, LTH. Lund.

Kompendium i Tillverkningssystem HT-2000. (2000) Avdelningen för Mekanisk Teknologi och Verktygsmaskiner, LTH. Lund.

Lekvall, P. & Wahlbin, C. (2001) *Information för marknadsföringsbeslut*. IHM Publishing. Göteborg.

Lind, J.-I. & Skärvad, P.-H. (1998) *Nya team i organisationernas värld*. Liber Ekonomi. Malmö.

Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001) *Processbaserad verksamhetsutveckling*. Studentlitteratur. Lund.

Lumsden, Kenth (1998) *Logistikens grunder*. Studentlitteratur. Lund.

Materialhantering. (2002) TFK-Institutet för transportforskning och Industrilitteratur AB. Stockholm.

Mattsson, Stig-Arne (1999) *Effektivisering av materialflöden i supply chains*. Institutet för Transportekonomi och Logistik, Växjö Universitet. Växjö.

Ny, E. & Persson, Å. (1999) *Materialflöde på Scania Transmission AB*. Lund.

Patel, R. & Davidson, B. (1994) *Forskningsmetodikens grunder*. Studentlitteratur. Lund.

Rendahl, Jan Erik. (1996) *Att förändra och leda morgondagens arbete*. VIS Strategi AB. Stockholm.

Shingo, Shigeo (1984) *Den nya japanska produktionsfilosofin*. MGruppens förlag/ MYSIGMA Education AB. Tokyo, Japan.

Storhagen, Nils G. (1995) *Materialadministration och logistik – grunder och möjligheter*. Liber Ekonomi. Malmö.

Suzaki, Kiyoshi (1987) *The New Manufacturing Challenge*. The Free Press. New York, USA.

Offentligt tryck

Företagsbroschyr. (2001) *Volvo Personvagnar Karosskomponenter*. VCBC.

Företagsinformation. (2003) *VCBC G-enheten*. VCBC.

Produktinformation. (2003) *OIS-U RFID-system för moderna logistklösningar*. Baumer Ident.

Årsredovisning. (2003) *Årsredovisning 2002 Finnveden*. Finnveden.

Årsredovisning. (2003) *Årsredovisning 2002 Lindabkoncernen*. Lindab.

Elektroniska källor

www.aimglobal.org. Automatic Identification and Data Capture Technologies. 2003-03-27.

www.ikea.se. IKEA. 2003-06-26.

www.lindab.se. Lindab AB. 2003-07-02.

www.mindtools.com. Mind Tools. 2003-07-02.

www.swisslog.com. Swisslog. 2003-08-26.

Muntliga källor

Interna:

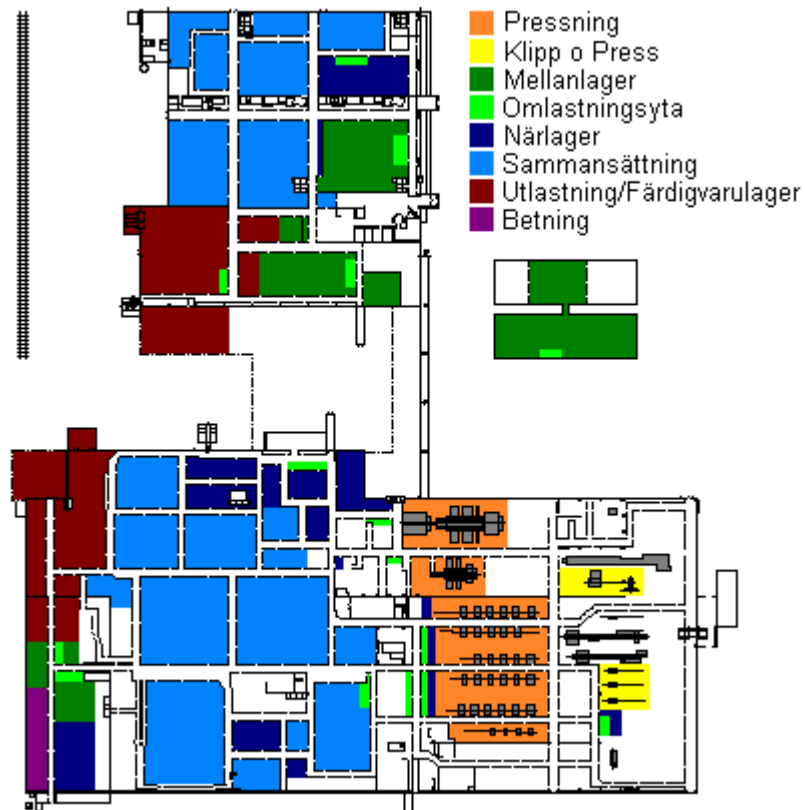
Arvidsson, Dennis. Dragtrucksförare, Interna transporter.
Björkhem, Karl-Olof. Tekniker, Flödes- och kapacitetsutveckling.
Björkhem, Åke. Truckförare, Interna transporter.
Finnilä, Tuija. Serviceledare, Utlastningsenheten Övre.
Häkkinen, Sakari. Fabriksytansvarig, Flödes- och kapacitetsutveckling.
Johansson Vaara, Jan. Emballageberedare, Emballageberedning.
Karlsson, Lennart. Truckförare, Interna transporter.
Karlström, Camilla. Godsfördelare, Utlastningsenheten Övre.
Larsson, Lisa. Mättekniker, Engineering Geometri.
Lundberg, Martin. Logistikkoordinator, VCBC G-enheten.
Lundh, Göran. Projektledare, Flödes- och kapacitetsutveckling.
Lundström, Kenneth. Truckförare, Interna transporter.
Lüning, Bengt. Produktionsstrukturansvarig, Flödes- och kapacitetsutveckling.
Lönqvist, Kent. Godsfördelare, Utlastningsenheten Övre.
Nilsson, Glenn. Godsfördelare, Utlastningsenheten Övre.
Nilsson, Peter. Truckförare, Interna transporter.
Nygren-Sillman, Inger. Dragtrucksförare, Interna transporter.
Olsson, Mats. Truckförare, Interna transporter.
Ruokojärvi, Kimmo. Godsfördelare & stf Serviceledare, Utlastningsenheten Övre.
Samuelsson, Peter. Chef Operativ verksamhet, Logistik.
Serup, Britta. Serviceledare, Interna transporter.
Åkesson, Lars. Teamledare, Volvo Personvagnar IT.

Externa:

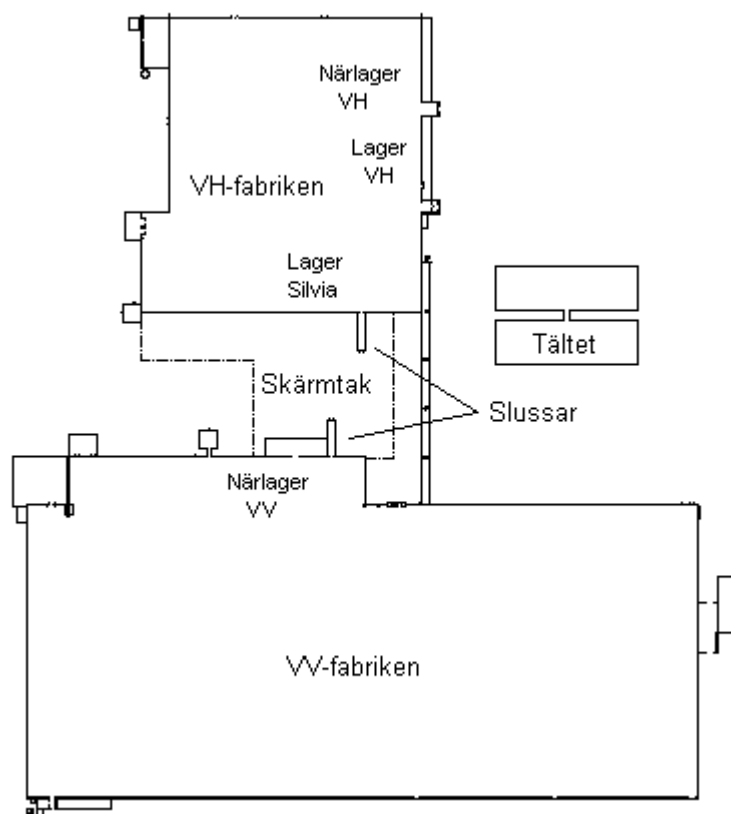
Andersson, Tommy. Kundansvarig Eftermarkandsförsäljning, MA-system Control AB.
Dahl, Anders. Produktionstekniker, Lindab Ventilation AB.
Karlsson, Hans. Logistikberedare, Finnveden Sheet Metal Components.
Magnusson, Rune. Logistikutvecklare, IKEA.
Thørgersen, Benny. Säljchef WMS-Astro, MA-system Control AB.

Bilaga A

Layout.



Geografiska beteckningar.



Bilaga B

Odette-etikett.

	
	
EX 643 778 81 EBC3 360 464P	
PART NO (P)	DOCK/GATE
9187967	77801
PART NO (P)	SUPPLIER ADR
	643
ENGR CHANGE (EE)	NET WT (KG)
008C746173	360
	GROSS WT (KG)
	464
	NO BOXES (EL)
	
QUANTITY (Q)	DESCRIPTION
810	FÖRST SPÄRRH/LÅS.
	
SUPPLIER (V)	
01984	
	
SERIAL (S)	PROD DATE
723354008	P030828
	CHARGE NO (H)
	3354B0207
	
	2003-08-28 06:35:11 VITO pg0161-v3 (int/pol5) 2002-08-

Bilaga C

Flöden med nuvarande artiklar, siffror för år 2003.

Punkt A	Punkt B	Antal emballage	Antal dragtruckstransporter
Linjepress	Utlastning VH	256	21
Linjepress	Utlastning VH lastbil	4618	433
Linjepress	Tältet	2724	167
Linjepress	Lager VH	59280	6608
Linjepress	Närlager VH	10711	764
Linjepress	Lager Silvia	28830	3391
Linjepress	Betning	18723	3216
Klipp o press	Utlastning VH	5761	249
Klipp o press	Utlastning VH lastbil	4700	201
Klipp o press	Tältet	9638	486
Klipp o press	Lager VH	10678	707
Klipp o press	Närlager VH	680	25
Klipp o press	Lager Silvia	2555	189
Klipp o press (Verson)	Utlastning VH	1806	94
Klipp o press (Verson)	Utlastning VH lastbil	1215	60
Klipp o press (Verson)	Tältet	4866	263
Klipp o press (Verson)	Lager VH	3134	254
Klipp o press (Verson)	Närlager VH	0	0
Klipp o press (Verson)	Lager Silvia	3691	280
Transferpress 7	Utlastning VH	531	89
Transferpress 7	Utlastning VH lastbil	531	17
Transferpress 7	Tältet	866	72
Transferpress 7	Lager VH	6857	552
Transferpress 7	Närlager VH	0	0
Transferpress 7	Lager Silvia	130	14
Transferpress 9	Utlastning VH	0	0
Transferpress 9	Utlastning VH lastbil	0	0
Transferpress 9	Tältet	0	0
Transferpress 9	Lager VH	41592	6932
Transferpress 9	Närlager VH	0	0
Transferpress 9	Lager Silvia	7124	1187
Betning	Sammansättning VV	10624	0
Betning	Tältet	11694	1603
Lager Silvia	Närlager VV	13382	2230
Lager VH	Närlager VV	121542	15052
Lager VH	Sammansättning VH	0	0
Närlager VH	Sammansättning VH	11391	0
Lager Silvia	Sammansättning VH	28946	0
Närlager VV	Sammansättning VV	134924	0
Sammansättning VH	Utlastning VH	49776	0
Sammansättning VH	Utlastning VH lastbil	12930	0
Sammansättning VH	Utlastning VV laddomat	0	0
Sammansättning VV	Utlastning VH	28520	2450
Sammansättning VV	Utlastning VH lastbil	20407	734
Sammansättning VV	Utlastning VV laddomat	148856	0
Betning	Utlastning VH lastbil	161	41

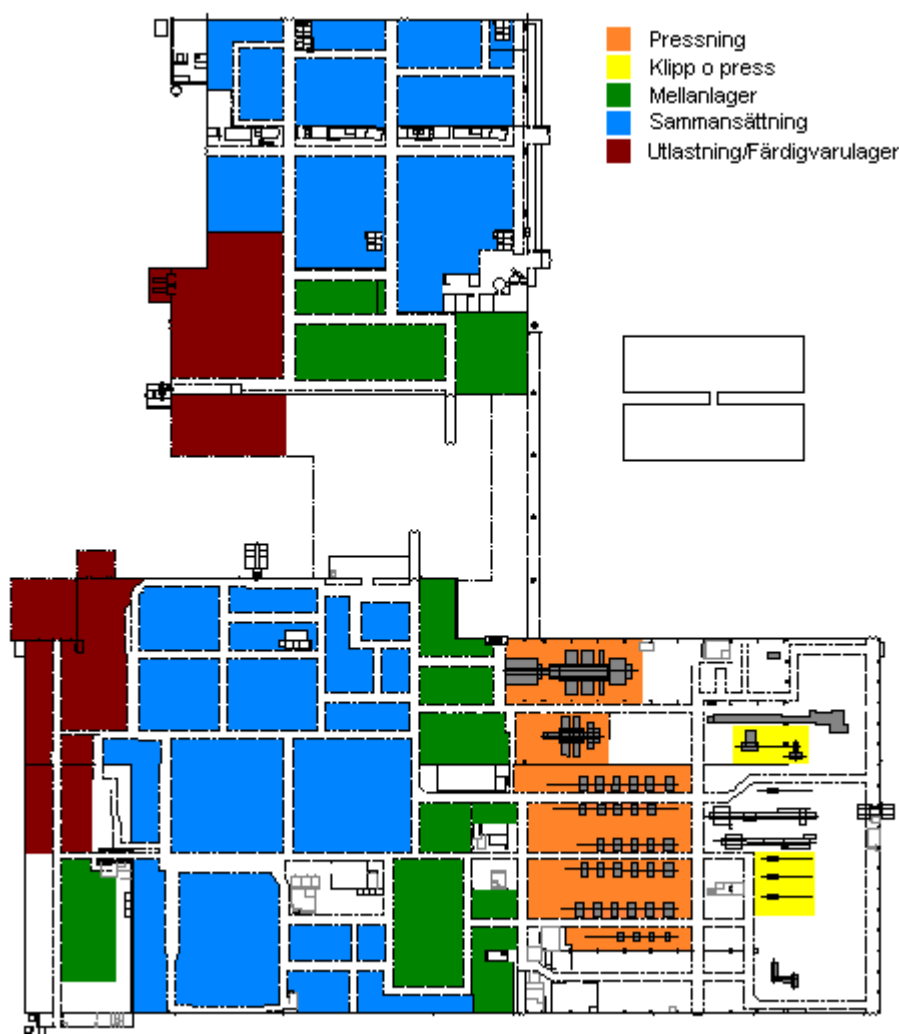
Bilaga D

Flöden med P1s artiklar, siffror för år 2006.

Punkt A	Punkt B	Antal emballge
Linjepress	Utlastning	52484
Linjepress	Betning	9022
Betning	Sammansättning VV	9022
Sammansättning VV	Utlastning	16593
Klipp o Press (Verson)	Utlastning	3723
Transferpress 7	Utlastning	9667
Transferpress 9	Utlastning	5744

Bilaga E

Ideal layoutförändring.



Bilaga F

Flöden med Ideal layoutförändring, siffror för år 2006.

Punkt A	Punkt B	Avstånd (m)	Antal emballage	Antal transporter med dragtruck	Transport- sträcka (m)
Linjepress	Lager Sammansättning VV	52	54976	6323	328796
Linjepress	Lager Sammansättning VH	300	25081	2286	685800
Linjepress	Betning	251	13837	2458	616958
Tranferpress	Lager Sammansättning VV	27	42229	6547	176769
Tranferpress	Lager Sammansättning VH	200	130	14	2800
Klipp o press	Lager Sammansättning VV	245	11216	780	191100
Klipp o press	Lager Sammansättning VH	380	5413	376	142880
Betning	Sammansättning VV	78	7789	0	0
Betning	Utlastning VH	448	161	41	18368
Sammansättning VV	Utlastning VV	80	124780	0	0
Sammansättning VV	Utlastning VH	294	39196	0	0
Sammansättning VH	Utlastning VH	120	53596	0	0
Linjepress	P1X Utlastning VV	300	26242	2916	874800
Linjepress	P1X Utlastning VH	331	26242	2916	965196
Linjepress	P1X Betning	251	9022	1002	251622
Transferpress	P1X Utlastning VH	260	15411	1712	445120
Klipp o press	P1X Utlastning VH	425	3723	414	175950
Betning	P1X Sammansättning VV	67	9022	0	0
Sammansättning VV	P1X Utlastning VV	120	16593	0	0
Linjepress	Nordöstra porten	327	2232	150	49050
Transferpress	Nordöstra porten	178	605	7	1246
Klipp o press	Nordöstra porten	177	10709	556	98412
Betning	Nordöstra porten	437	9070	1237	540514

Total transportstäcka: 5 565 380

Flöden med nuvarande layout, siffror för år 2006.

Punkt A	Punkt B	Avstånd (m)	Antal dragtruckstransporter	Transportsträcka (m)
Linjepress	Utlastning VH	350	27	9320
Linjepress	Utlastning VH lastbil	350	376	131520
Linjepress	Tältet	331	150	49555
Linjepress	Lager VH	396	5343	2115899
Linjepress	Närlager VH	422	599	252899
Linjepress	Lager Silvia	271	2666	722458
Linjepress	Betning	253	2458	621770
Klipp o press	Utlastning VH	473	166	78334
Klipp o press	Utlastning VH lastbil	473	186	87807
Klipp o press	Tältet	454	345	156702
Klipp o press	Lager VH	560	584	327214
Klipp o press	Närlager VH	587	25	14784
Klipp o press	Lager Silvia	394	143	56273
Klipp o press (Verson)	Utlastning VH	379	67	25451
Klipp o press (Verson)	Utlastning VH lastbil	379	50	18960
Klipp o press (Verson)	Tältet	359	211	75884
Klipp o press (Verson)	Lager VH	466	196	91177
Klipp o press (Verson)	Närlager VH	0	0	0
Klipp o press (Verson)	Lager Silvia	300	208	62305
Transferpress 7	Utlastning VH	268	89	23729
Transferpress 7	Utlastning VH lastbil	268	17	4614
Transferpress 7	Tältet	248	50	12434
Transferpress 7	Lager VH	355	479	169909
Transferpress 7	Närlager VH	0	0	0
Transferpress 7	Lager Silvia	189	14	2702
Transferpress 9	Utlastning VH	0	0	0
Transferpress 9	Utlastning VH lastbil	0	0	0
Transferpress 9	Tältet	0	0	0
Transferpress 9	Lager VH	304	5123	1557494
Transferpress 9	Närlager VH	0	0	0
Transferpress 9	Lager Silvia	138	945	130352
Betning	Sammanställning VV	0	0	0
Betning	Tältet	444	1237	549172
Lager Silvia	Närlager VV	125	1924	240505
Lager VH	Närlager VV	305	11725	3576155
Lager VH	Sammanställning VH	0	0	0
Närlager VH	Sammanställning VH	0	0	0
Lager Silvia	Sammanställning VH	0	0	0
Närlager VV	Sammanställning VV	0	0	0
Sammanställning VH	Utlastning VH	0	0	0
Sammanställning VH	Utlastning VH lastbil	0	0	0
Sammanställning VH	Utlastning VV laddomat	0	0	0
Sammanställning VV	Utlastning VH	464	2166	1005108
Sammanställning VV	Utlastning VH lastbil	302	647	195384
Sammanställning VV	Utlastning VV laddomat	0	0	0
Beten	Utlastning VH lastbil	464	41	18815
Linjepress	P1X Utlastning VV	300	2916	874800
Linjepress	P1X Utlastning VH	331	2916	965196
Linjepress	P1X Betning	251	1002	251622
Transferpress	P1X Utlastning VH	260	1712	445120
Klipp o press	P1X Utlastning VH	425	414	175950
Betning	P1X Sammanställning VV	67	0	0
Sammanställning VV	P1X Utlastning VV	120	0	0
Total transportsträcka (m)				15 097 372

Bilaga G

Balanserade flödesvägar.

