



CHALMERS



Effektivisering av interna materialflöden - En fallstudie på ett svenskt tillverkningsföretag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

AUGUST TEGBRANT
DAVID WISS

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019
Rapport nr: E2019:039

Rapport nr. E2019:039

Effektivisering av interna materialflöden

En fallstudie på ett svenskt tillverkningsföretag

August Tegbrant
David Wiss

Handledare, Chalmers: Peter Olsson

Handledare, företag: Mikael Brunsten

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019

Effektivisering av interna materialflöden
- En fallstudie på ett svenskt tillverkningsföretag
August Tegbrant
David Wiss

© August Tegbrant & David Wiss, 2019

Examensarbete: E2019:039

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för Supply and Operations Management

Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Chalmers digitaltryck
Göteborg, Sverige 2019

Förord

Examensarbetet är utfört som avslutning på högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik under våren 2019 vid Chalmers tekniska högskola, avdelning Supply and Operations Management. Studien genomfördes på det snustillverkande företaget Swedish Match AB och omfattar 15 högskolepoäng.

Vi vill först rikta ett stort tack till Swedish Match och all personal som gjorde detta möjligt och var hjälpsamma under hela examensarbetet. Ett särskilt tack till vår handledare Mikael Brunsten, som med stor entusiasm gett oss ovärderligt stöd, feedback och vägledning. Vi vill även speciellt nämna Marcus Bergstrand, Anthony Denholm och Inger Lundström. De har med glädje och engagemang ställt upp på intervjuer, hjälpt till att ta fram data, diskuterat med oss och inkluderat oss i deras synsätt på arbetet.

Peter Olsson, vår handledare från Chalmers, ska också ha ett stort tack för all kunskap, feedback, vägledning och stöttning som vi fått under tiden vi genomfört examensarbetet.

Nämnda personer har varit ovärderliga i arbetet.

August Tegbrant

David Wiss

Göteborg, juni 2019.

Optimization of internal material flow
- A case study at a Swedish manufacturing company
August Tegbrant & David Wiss
Department of Technology Management and Economics
Division of logistics and transport
Chalmers University of Technology

Abstract

The study was conducted at Swedish Match with approximately 5400 employees and an annual revenue of 16 billion SEK. The company develop, manufactures and sell tobacco products. In Sweden there are two snus factories, located in Gothenburg and Kungälv where the study was conducted in the last-named. The study includes material flow from arriving material to the first production process and from the last production process to transportation from the factory. The purpose of the study was to evaluate how the internal material flow can be streamlined. Because of an increased demand and a high product mix, problems with the ability to store goods and maintain an efficient management of material have occurred.

A literature study was conducted within lead time, lean production, production control, inventory, materials management and information systems. To develop a current state, data was collected through interviews, observations and process mapping. The current state included a factory layout, inventory, material and information flow, ERP system and work procedures. Problem areas were identified from the current state by using tools including a fishbone chart where the problems and the cause of why they occurred was analyzed. The problems found were inefficient material management of large quantities of incoming goods, lack of inventory space, long haul distance for ZYN-articles and suboptimal communication and information flow.

To improve the internal material flow in the factory, the following actions are recommended: start using time slots for incoming goods, base purchase of goods on demand through a pull system, use a Swedish supplier of boxes and lids for ZYN products, integrating labeling in the production line and expand the use of visual management.

Keywords: *inventory, layout, logistics, material flow and material management*

Sammanfattning

Studien genomfördes på Swedish Match som har ungefär 5400 anställda och en omsättning på omkring 16 miljarder kronor. Företaget utvecklar, tillverkar och säljer tobaksprodukter. I Sverige återfinns två fabriker som tillverkar snus lokaliserade i Göteborg och Kungälv, där studien genomfördes i den sistnämnda fabriken. Omfattningen av studerat materialflöde avgränsades från godsmottagning till första produktionsstation samt från sista förädlingsprocess till utlastning. Syftet med studien var att ta fram förslag på hur det interna materialflödet kan effektiviseras. En ökning av produktionsvolym i kombination med hög produktmix har skapat platsbrist och ineffektiv materialhantering.

En litteraturstudie genomfördes inom områdena ledtid, lean produktion, produktionsstyrning, lager, materialstyrning, informationssystem för logistik samt logistik och IT. Datainsamling genomfördes genom intervjuer, observationer och processkartläggning. Utifrån insamlad information gjordes en nulägesbeskrivning som låg till grund för vidare analys och framtagning av förbättringsförslag. Denna innehöll fabrikslayout, lager, material- och informationsflöden, affärssystem och arbetsrutiner. Problemområden identifierades utifrån nulägesbeskrivningen och genom att använda verktyg som bland annat fiskbensdiagram kunde problemen och orsakerna till varför de uppstått analyseras. Problemområdena som uppmärksammats utifrån nulägesbeskrivningen och analyserats är materialhantering vid stora kvantiteter inkommande material, platsbrist i lager, långa transportsträckor för ZYN-artiklar samt kommunikations- och informationsflöden.

För att förbättra materialflödet i fabriken rekommenderas följande åtgärder: införande av slottider för inleveranser, basera inköp på förbrukning genom att använda dragande system, använda svensk leverantör av ask och lock till ZYN-produkter, integrera packning och etikettering i samma produktionsavsnitt samt utöka användningen av visuell styrning.

Nyckelord: *lager, layout, logistik, materialflöde och materialhantering.*

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar.....	2
1.4 Precisering av frågeställning.....	3
2. METOD	5
2.1 Förstudie och problemindefiniering.....	5
2.2 Litteraturstudie	5
2.3 Datainsamling	6
2.3.1 Intervjuer.....	6
2.3.2 Observationer.....	6
2.3.3 Processkartläggning	7
2.3.4 Sekundärdata	8
2.4 Analys	8
2.4.1 Lokalisering av grundorsaker	8
2.4.2 Brainstorming	9
2.5 Metodreflektion.....	10
2.5.1 Källkritik.....	10
2.5.2 Validitet och reliabilitet	11
3. TEORETISK REFERENSRAM.....	13
3.1 Ledtid	13
3.2 Lean produktion	13
3.2.1 Eliminering av slöserier	14
3.2.2 5S	15
3.2.3 Kaizen	15
3.2.4 Förbrukningsstyrd produktion	16
3.3 Lager	18
3.3.1 Olika typer av lager.....	18
3.3.2 Lagerlayout	19
3.4 Produktionsstyrning	22
3.5 Materialstyrning.....	23
3.5.1 Materialplaneringsmetoder	23
3.5.2 Orderkvantitet	24
3.5.3 Säkerhetsdimensionering	25
3.5.4 Leveransservice.....	25

3.6 Informationssystem.....	26
3.6.1 Daglig styrning.....	26
4. NULÄGESBESKRIVNING.....	29
4.1 Swedish Match.....	29
4.2 Produkter.....	30
4.3 Layout.....	31
4.3.1 Våning 1.....	31
4.3.2 Våning 2.....	32
4.3.3 Våning 5.....	33
4.4 Lager.....	34
4.4.1 Lagertyper.....	34
4.4.2 Lagerstruktur.....	34
4.4.3 Lagersaldoredovisning.....	35
4.5 Materialflöden.....	35
4.5.1 Göteborgs Rapé White Large.....	35
4.5.2 ZYN Citrus Slim Strong.....	38
4.6 Arbetssätt.....	41
4.6.1 Godsmottagning och lagerföring.....	41
4.6.2 Orderplock.....	42
4.6.3 Utlastning.....	42
4.6.4 Inköpsrutiner.....	42
4.8 Interna informationsflöden.....	43
4.9 Lagerstatistik.....	44
5. ANALYS.....	49
5.1 Materialhantering vid stora kvantiteter inkommande material.....	49
5.1.1 Orsaker till problemet.....	49
5.1.2 Förbättringsförslag.....	49
5.2 Platsbrist i lager.....	50
5.2.1 Orsaker till problemet.....	50
5.2.2 Förbättringsförslag.....	51
5.3 Långa transportsträckor för ZYN-artiklar.....	51
5.3.1 Orsaker till problemet.....	52
5.3.2 Förbättringsförslag.....	52
5.4 Kommunikation och informationsflöden.....	52
5.4.1 Orsaker till problemet.....	53
5.4.2 Förbättringsförslag.....	53
5.5 Göteborg Rapé White.....	53

6. SLUTSATS OCH DISKUSSION	55
6.1 Slutsatser	55
6.2 Diskussion.....	56
6.3 Rekommendationer för fortsatt arbete	56
Referenser	58
Bilaga 1.....	61

Ordlista

Nedan listas begrepp som används i studien tillsammans med en förklaring av vad de avser.

Ask: Bottendel av plastdosa

AX: Microsoft Dynamics AX, ett affärssystem som används av Swedish Match

Banderoll: En etikett som sätts runt en plastdosas vertikala kortsida

DC: Distributionscentral

ERP: Enterprise Resource Planning, resursplanering för företag

HF: Halvfabrikat

JIT: Just in Time. Att producera och leverera varor vid precis rätt tidpunkt då behov finns

Lock: Lock som sätts på ask för att tillsammans utgöra en komplett plastdosa som förvarar snus

Slottider: Specificerade lossningstider för exempelvis inkommande gods.

Spedition: Avdelningen spedition i Kungälvfabriken

PDCA-cirklar: PDCA står för Plan-Do-Check-Act och en PDCA-cirkel är ett sätt att visualisera de fyra stegen i en cirkel, där varje del utgör en kvartscirkel.

PIA: Produkter i arbete

Portionssnus: Färdigpackade snusportioner i små påsar gjorda av ett material likt tepåsar

Prillpapper: Strumpa av cellulosafiber, likt materialet i en tepåse, som omsluter snuset i en färdig portionsprilla

Red-flag: Artiklar som genomgått en kvalitetskontroll och ännu inte uppfyllt specificerade krav och ska genomgå ytterligare kontroll.

1. INLEDNING

I detta kapitel redovisas bakgrunden till studien, en introduktion av verksamheten hos Swedish Match, syftet med studien, avgränsningar samt precisering av frågeställningar.

1.1 Bakgrund

I Sverige har andelen snuskonsumenter blivit större än den cigarettrökande andelen av befolkningen samtidigt som det totala antalet tobakbrukande personer ökat (SCB, 2018). Marknaden för tobaksprodukter förändras och det gäller för aktörerna inom tobaksbranschen att vara konkurrenskraftiga för att ta och bibehålla marknadsandelar. För att göra detta eftersträvar alla aktörer högsta möjliga effektivitet i verksamheten.

Swedish Match är ett svenskt bolag med huvudsäte i Stockholm. Företaget är uppdelat i tre divisioner, Europe Division, US Division och Lights Division. Swedish Match har en vision att uppnå en värld utan cigaretter. Detta genom att utveckla, tillverka och sälja säkrare alternativ till cigaretter såsom snus, moist snuff samt övriga tobaksprodukter innefattande cigarrer, tuggtobak och Chew bags. Utöver detta producerar de även tändprodukter under Lights Division. Tillverkning av produkterna sker i sju länder globalt. Snus tillverkas enbart i Sverige i två fabriker lokaliserade i Göteborg och Kungälv. Den största försäljningen av tobaksprodukter sker i Skandinavien och USA. Under 2017 omsatte bolaget 16,1 miljarder kronor och hade i genomsnitt 5413 medarbetare. Företagets leveransvolym har de senaste åren ökat. Mätt i antal snusdosor levererades 3% fler 2017 än föregående år i Skandinavien och företaget siktar på att ha fortsatt tillväxt. Även från år 2017 till år 2018 ökade försäljningen sett i antal dosor i Skandinavien med 6% (Swedish Match, 2019).

Fabriken i Kungälv, där denna studie genomförts, tillverkar ett stort antal olika snussorter i portionsform. Swedish Match tillverkar och paketerar snuset i sin produktion. Plastdosor, etiketter och övrigt material som används köps in från leverantörer. För att hålla fabriken väl fungerande ställs höga krav på internlogistik och informationsflöden. I dagsläget finns det områden i fabriken som kan förbättras för att uppnå effektivare produktion och materialhantering.

Den nuvarande produktionen grundar sig på ett tryckande system och prognosbaserad tillverkning. Ett tryckande produktionssystem medför ofta stora råvarulager, buffertar och färdigvarulager. Då Swedish Match har en stor produktmix krävs lagerhållning av många olika artiklar. Prognoserna som används skiljer sig upp till 60% jämfört med det verkliga utfallet. Konsekvenserna av detta är bland annat att för mycket material köps in vilket försvårar lagerhållningen och den interna materialhanteringen.

Ett problem som har identifierats är att lager har uppstått på ställen som inte är optimala för effektiva materialflöden genom fabriken. Detta är bland annat på grund av en produktionsvolym som fabriken ursprungligen inte var utformad att hantera. Medarbetare på speditionsavdelningen har uttryckt att koordineringen mellan avdelningarna inköp och spedition inte fungerat optimalt då exempelvis stora inköpskvantiteter har resulterat i brist på lagerutrymme. Material har därför blivit placerat där det för tillfället finns utrymme istället för där det är bäst anpassat för produktionen, vilket exempelvis resulterat i ökade interna transporter. Något som påvisar platsbristen är att ett externt lager hyrs ungefär 5 km från fabriken.

Swedish Match använder sig i dagsläget primärt av flytande lagerplacering. Speditionspersonalen får ingen information om var material bör placeras samt hur lagernivåerna ser ut i fabriken utan företaget förlitar sig mycket på personalens eget omdöme och förmåga att ha kännedom om verksamheten. Om material transporteras till en lagerplats som är full behöver en ny plats hittas vilket resulterar i onödiga transporter och tid som spenderats på detta.

Företaget har tagit fram åtgärder för hur produktion, lagerhållning och materialhantering ska förbättras. Dessa sammanfattas som följer:

- **Övergå från ett tryckande till ett dragande produktionssystem.**
Basera tillverkningsvolymerna på de produkter som säljs istället för på prognoser för att exempelvis undvika överproduktion och öka flexibiliteten i tillverkningen.
- **Skapa säkrare inköpsprocess.**
Etablering av korrekta förbrukningssiffror från produktionen för att minska variationerna i inköp av material.
- **Minska icke värdeskapande tid.**
Korta ned ledtiden och öka flexibiliteten i tillverkningen genom att minska lagernivåer och eliminera onödiga aktiviteter.

För att hantera denna förändring ställs höga krav på att alla stödprocesser sker på ett effektivt sätt. Speditionsavdelningen, som försör tillverkningen med komponenter och material, är en stor del av detta och det finns förbättringspotential.

1.2 Syfte

Syftet med studien är att ta fram rekommendationer för hur interna materialflöden kan effektiviseras så att lager reduceras och materialhanteringen underlättas.

1.3 Avgränsningar

Under avgränsningar listas de områden som behandlas respektive utelämnas i studien.

- Denna studie behandlar snustillverkningen med avseende på interna materialflöden på fabriken i Kungälv, från inkommande gods till första station i produktion samt från sista produktionsstation till utleverans ur fabrik.
- Studien omfattar två utvalda produkter som representerar den övergripande materialhanteringen. Rekommendationerna kommer dock även omfatta behandlingen av övriga produkter eftersom den övergripande hanteringsprocessen ej skiljer sig väsentligt mellan alla olika produkter.
- Denna studie fokuserar inte på människans prestationer i produktionssystemet så rekommendationerna ska ej påverkas av huruvida det antas att människan i systemet presterar utan endast systemrelaterade analyser ska göras.
- Studien kommer ej ta hänsyn till tidsåtgång, ekonomiska aspekter angående implementering eller hur och när åtgärder implementeras.

1.4 Precisering av frågeställning

För att uppnå studiens syfte har tre frågeställningar identifierats.

1. Hur ser det interna materialflödet ut i fabriken?

Materialhanteringen i fabriken och flödet för de två utvalda produkterna har kartlagts genom utförande av observationer och intervjuer. Detta har legat till grund för att vidare kunna analysera vad som påverkar artiklarnas flöde i praktiken i jämförelse med teorin.

2. Vilka faktorer påverkar materialflödet och vilka effekter genereras av dessa?

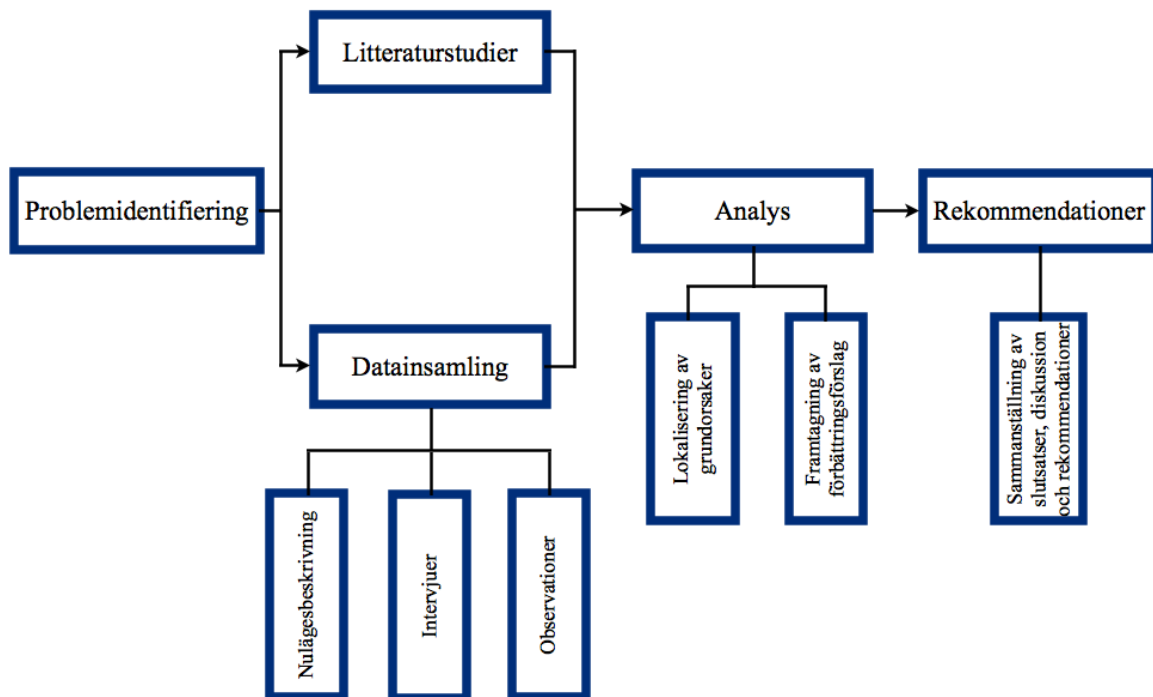
För att kunna effektivisera de interna flödena och underlätta materialhanteringen är det viktigt att förstå de yttre faktorer som påverkar. Med utgångspunkt i teori om vad som i allmänhet påverkar ett materialflöde och dess hantering analyseras faktorer som påverkar de utvalda produkternas flöden. När faktorerna identifierats kan förbättringsåtgärder diskuteras.

3. Vilka förändringar kan göras för att effektivisera flödena och vilka effekter kommer förändringarna att ge?

Efter analys av den information som erhållits från svaren på de två första frågorna kan slöserier och problemområden i aktuella processer identifieras och elimineras i skapandet av ett framtida tillstånd. Med detta som utgångspunkt kan rekommendationer för hur ett framtida tillstånd kan nås samt vad de bör generera för effekter tas fram.

2. METOD

Detta kapitel redogör för den arbetsgång och de metoder som används för att svara på frågeställningarna i kapitel 1.4 och därmed uppnå studiens syfte. Arbetsgången och de metoder som använts presenteras i figur 2.1. Arbetsgången består av probleminentifiering samt litteraturstudier och datainsamling. Litteraturstudien i kombination med insamlad data ligger till grund för analys och rekommendationer



Figur 2.1. Arbetsgången för studien.

2.1 Förstudie och probleminentifiering

Studien påbörjades med en förstudie vilken genomfördes hos Swedish Match. Under besök på fabriken i Kungälv gavs en första inblick över verksamheten i sin helhet. Syftet och omfattningen av studien diskuterades samt möjliga tillvägagångssätt för hur de uppsatta målen ska nås.

2.2 Litteraturstudie

En litteraturstudie genomfördes genom att främst använda böcker och vetenskapliga artiklar inom områdena materialflöde, lean och materialhantering. Böcker återfanns i Chalmers bibliotek medan elektroniska källor såsom vetenskapliga artiklar främst återfanns via Chalmers biblioteksdata-baser. Böcker om vetenskapliga datainsamlingsmetoder används för att säkerställa kvalitet och validitet. Sökord som användes var bland annat lager, lagerhantering, lagerstyrning, lean produktion, materialflöde, materialförsörjning och intern materialhantering.

2.3 Datainsamling

I detta kapitel beskrivs de metoder som använts för att samla in den data som sedan låg till grund för analys och framtagning av rekommendationer.

2.3.1 Intervjuer

En intervju kan vara strukturerad, ostrukturerad eller semistrukturerad. En strukturerad intervju innebär att frågor och svarsalternativ är på förhand bestämda vilket gör att det inte finns utrymme för följdfrågor och större utläggningar. Fördelen med att använda denna metod är sammanställning och analys är enklare jämfört med en ostrukturerad metod. Ostrukturerad intervjumetod har en struktur där öppna frågor används som respondenten får svara fritt och utveckla sina tankar (Lantz, 1993).

Semistrukturerad metod är en kombination av en strukturerad och ostrukturerad metod. Denna metod grundar sig i att börja med öppna frågor och successivt leda mot mer detaljerade frågor (Sallnäs, u.å).

I studien har en semistrukturerad intervjuform använts. Intervjuer genomfördes med personal med olika befattningar och på olika nivåer på företaget vilket gjorde att en semistrukturerad intervjuform som anpassas till respondenten ansågs vara det bästa alternativet.

2.3.2 Observationer

Toyotas princip genchi genbutsu gav inspiration om hur förståelse för verksamheten skulle uppnås och användas. Uttrycket betyder ungefär att "gå och se med egna ögon för att verkligen förstå situationen", något som Toyota ofta använder som första steg vid en utredning, problemlösning eller utvärdering (Liker, 2004). Den kunskap som erhållits genom att observera människor och skeenden i fabriken har till stor del legat till grund för de val som gjorts, information som samlats in och de rekommendationer som presenterats. Genom att använda en observationsmetod kan arbetssätt, handlingar och artikelflöden studeras i sitt naturliga sammanhang i samma stund som de inträffar (Patel & Davidson, 2003). I de fall personal observeras ger denna metod ett större oberoende av den enskildes vilja att ge information, rädsla för att inte motsvara förväntningarna i sin respons och motsättningar mot att bli intervjuad. Det minimerar även risken för missförstånd som exempelvis kan ske mellan avsändare och mottagare i en intervjusituation. Vidare beskriver Patel och Davidson (2003) att det finns två typer av observationer, strukturerade och ostrukturerade, vilka båda använts i denna studie.

Observationer av olika slag har nyttjats genom hela projektet. Då problemlösningen var färdigställd användes ostrukturerade observationer i utforskande syfte för att inhämta så mycket information som möjligt om det studien avgränsats till. I enlighet med vad Patel och Davidson (2003) skrivit har nyckelord noterats under observationerna och sedan ägnat tid åt reflektion samt mer utförliga noteringar för att inte gå miste om insamlad information. Vid flertalet tillfällen har de ostrukturerade observationerna varvats med informella frågor till personal i fabriken för att bekräfta eller fördjupa förståelsen för processerna.

Efter att nulägesbeskrivningen och intervjuer var genomförda fanns tillräckligt med information för att utföra strukturerade observationer, som kräver att problem är väldefinierade (Patel och Davidson, 2003).

2.3.3 Processkartläggning

Genom att kartlägga och visualisera en verksamhet med hjälp av processkartor kan komplexa arbetssätt på ett lättförståeligt sätt förklaras med avseende på hur olika delar hänger ihop och skapar värde för kund. Ljungberg och Larsson (2012) menar vidare att det är viktigt att inse att kartläggningen i sig inte ger några direkta förbättringar. Kartläggningen är det första steget i att etablera eller utveckla verksamhetsprocesser.

Ett sätt att starta införskaffandet av information om en process är att gå en processpromenad, som innebär att bokstavligt promenera genom processflödet. Längs vägen införskaffas information genom observationer och intervjuer av inblandade personer. Fördelar med detta tillvägagångssätt är att det ofta går fort att skapa en förståelse som kan mynna ut i en karta och att kartläggningen får en homogen och entydig karaktär (Ljungberg & Larsson, 2012).

För att på ett effektivt sätt framställa en bra karta är det enligt Ljungberg och Larsson (2012) lämpligt att använda sig en strukturerad metodik. Förutom en god effektivitet undviks då ofta några av de vanligaste misstagen. Ett exempel på en metodik som Ljungberg och Larsson (2012) beskriver utförligt är en åttastegsmetod, vilken innefattar följande steg:

1. Definiera syftet med processen och dess start- och slutpunkt.
2. Brainstorma fram processens alla eventuella aktiviteter och skriv ned dem på lappar.
3. Arrangera aktiviteterna i rätt ordning.
4. Slå ihop och lägg till aktiviteter.
5. Definiera objekt in och objekt ut till varje aktivitet
6. Se till att alla aktiviteterna hänger ihop via objekten.
7. Kontrollera att aktiviteterna ligger på en gemensam och "riktig" detaljeringsnivå och att de har ändamålsenliga namn.
8. Korrigera tills en tillfredsställande beskrivning av processen erhålls.

Vid förbättringsarbete i stort menar Liker (2004) att det är viktigt att identifiera vem som är kunden för processerna som ska studeras. Det som ska tas fram är vad som ökar värde för kunden och hur det kan mätas. För att skapa en bild av nuläget krävs sedan data i form av bland annat förflyttningvägar, väntetider och lagernivåer. Det sista och viktigaste steget i en nulägesanalys är enligt Liker (2004) att identifiera vad som är värdehöjande aktiviteter. I denna fas bör följande tre punkter diskuteras:

- **Det värdehöjande** - Vad som är kärnan i omvandlingen till den tjänst kunden betalar för.
- **Det icke värdehöjande** - Vad som är rent slöseri.
- **Det icke värdehöjande men nödvändiga** - Vad som är nödvändigt ont.

För att få förståelse för verksamheten inom området som studien behandlar genomfördes en kartläggning som inkluderar hur planlösningen i fabriken ser ut och var lager av artiklar finns. Detta genomfördes genom ostrukturerade observationer. Två artiklar valdes ut som ansågs vara representativa för flera andra produkter. Flödena för dessa analyserades genom processpromenader och intervjuer. Detta låg till grund för kartläggningen av artiklarnas flöde inom det område som studerats och resulterade i flödeskartor som visar hur artiklarna förflyttar sig genom fabriken, hur länge de är på varje plats och vad som anses vara dess start- och slutdestination, alltså vem eller vad som är slutkund i processerna.

Med denna information kunde en nulägesbeskrivning framställas som består av kontroll och beräkning av lagernivåer och avstånd för förflyttningar av artiklar. Informationen angående lagernivåer och materialflöden kompletterades med inköps- och förbrukningshistorik för utvalda artiklar.

2.3.4 Sekundärdata

Genom att studera dokument kan mycket information inhämtas. Ett kritiskt öga och försiktighet bör dock iaktas. Vid granskning av dokument bör dess relevans, tillförlitlighet, trovärdighet, syfte att publiceras och vilken målgrupp som funnits beaktas (Bowen, 2009).

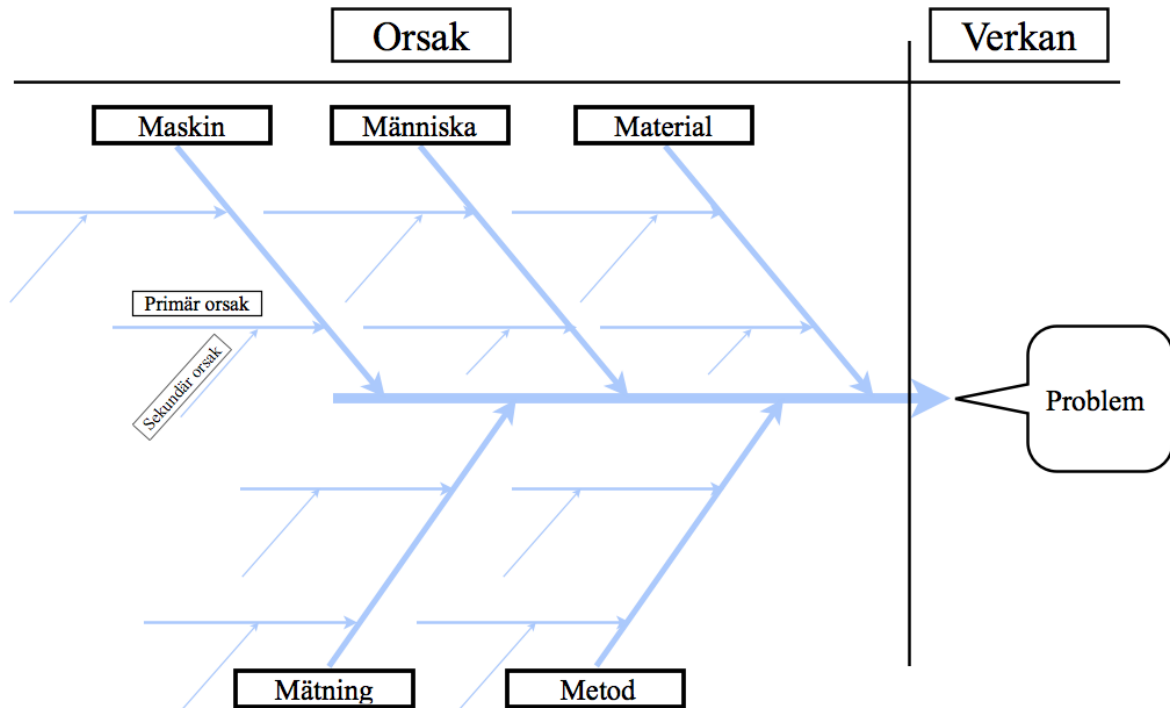
För att få kunskap om inköp- och förbrukningsvolymerna av artiklar har dokument med data studerats i enlighet med det teoretiska förhållningssätt som beskrivits ovan. Eftersom fabriken omsätter stora mängder material är det viktigt att förstå volymernas omfattning för att kunna värdera dess signifikans. Artiklar med stor volym har troligtvis större inverkan på helheten, än de med mindre, eftersom de upptar mer tid och resurser.

2.4 Analys

Vid analys av datainsamlingen och litteraturstudierna har metoderna som beskrivs i detta kapitel använts. Detta med syftet att klargöra problemområden, arbeta fram ett framtida tillstånd och definiera vad handlingsplanen ska inriktas mot samt vilka förslag den ska innehålla. Valda metoder anses gynna analysarbetet.

2.4.1 Lokalisering av grundorsaker

Att lösa ett övergripande problem i en organisation är komplicerat, och kräver enligt Suárez-Garraza & Rodríguez-González (2018) ett strukturerat verktyg som kan visa data på ett enkelt och systematiskt sätt för att ge förutsättningar för en djupgående analys. Ett exempel på ett sådant verktyg är fiskbensdiagram, där orsak och verkan illustreras. Från ett huvudproblem, som utgör ryggraden i diagrammet, benas orsaker ut tills grundproblemen hittas. För att hitta grundorsakerna skriver Suárez-Garraza & Rodríguez-González (2018) att två synsätt vanligen tillämpas. Det ena är 5M, som står för maskin, människa, material, mätning och metod. Det syftar till att grundligen reda ut relationer mellan orsak och verkan inom de fem huvudområden där problem enligt metoden kan uppkomma. I 5M konstrueras relationer mellan orsak och verkan från översiktliga till specifika inom varje M, vanligtvis tills en fjärde eller femte nivå av problemidentifierande är uppnådd. Se exempel i figur 2.2.



Figur 2.2. Exempel på metodiken för fiskbensdiagram, enligt 5M-metoden.

Det andra synsättet fås genom att ställa frågan, “varför?” fem gånger eller tills grundorsaken är lokaliserad. Detta sätt är ett av verktygen i Toyotas ständiga förbättringar, kaizen. Liker (2009) skriver om Toyota-ledaren Taiichi Ohno som propagerade för att verklig problemlösning “kräver att ‘grundorsaken’ identifieras snarare än ‘källan’, grundorsaken ligger dold bortom källan”. Problemlösningsmetodiken presenteras i figur 2.3.

5-varför-metoden		Exempel på åtgärder
Vad är problemet?	Det är platsbrist på råvarulagret	Tillverka mer
Varför?	För att det har köpts in mer än vad som gått åt	Köp in mindre
Varför?	För att prognoserna avviker mycket	Byt prognosmetod
Varför?	För att de baseras på säljavedningens förhoppningar	Basera på faktiskt sålda varor istället
Varför?	För att företaget hellre kasserar än riskerar att "stå tomhända"	Visa på konsekvenser av stora lager, kassationer m.m
Varför?	För att nyckeltalen/mätetalen ej tar hänsyn till slöserier	Ändra värderingspolicy

Figur 2.3. Ett fiktivt exempel på problemlösningsmetodiken 5-varför.

2.4.2 Brainstorming

Ett sätt att frambringa tankar och idéer angående problem och lösningar är enligt Bergman och Klevsjö (2015) genom brainstorming. Ämnet som ska diskuteras visualiseras framför gruppen och sedan skrivs alla tankar kring området ned. Syftet med detta arbetsätt är att generera så många idéer som möjligt utan tanke på formalia såsom grammatik, sammanhang, logik eller organisering (Listyani, 2018). Vad brainstorming syftar till och vad det ska resultera i kan variera inom olika sammanhang. I denna studie har brainstorming använts för att ta fram tänkbara lösningar för ett framtida tillstånd i fabriken.

2.5 Metodreflektion

För att säkerställa en god kvalitet på studien har stor vikt lagts på att hålla ett objektivt förhållningssätt. Bemötandet av detta har skett genom diskussion av akademisk ärlighet och kritiskt tänkande. Eriksson och Hultman (2014) menar att det finns flera avsikter med kritiskt tänkande. Grundläggande handlar det om avsikter, bland annat att skapa säkrare slutsatser. Det är vad det kritiska tänkandet främst vänder sig till i denna studie. Genom ett kritiskt förhållningssätt ska studiens validitet och reliabilitet säkras.

2.5.1 Källkritik

Källkritik används för att avgöra vad som sannolikt är sant i förmedlad information. Det finns enligt Thurén (2016) fyra källkritiska principer:

- **Närhet** - Att skilja på den ursprungliga källan eller om det är återgiven information.
- **Tendens** - Om den som står bakom en källa kan misstänkas förvränga sanningen i eget intresse.
- **Kompetens** - Om den som publicerat information vet vad den talar om.
- **Öppenhet** - Om det framgår tydligt vem eller vilka som är ursprunget till materialet.

En av de mest grundläggande inställningarna till all sorts kunskap är enligt Ingelström (2016) att vara öppen för att ha fel. Kriterierna för god vetenskap uppges som prövbarhet, samfällighet och oegennyttia. Det vill säga att vetenskapen ska kunna prövas och bevisas på nytt, att det är framställt i ett universellt perspektiv och att det genomsyras av ärlighet samt saklighet. Detta är viktigt för studien samt allt material som studien bygger på.

Hallman (2016) skriver att det är upp till användaren att kritiskt avgöra vad som speglar fakta och sanning bland sökresultat på internet. Eftersom sökmotorer används i stor utsträckning finns risk att sökresultat är manipulerade av exempelvis kommersiella intressen.

Sökning av vetenskapliga artiklar har i studien skett genom Chalmers biblioteks databas samt Google Scholar, som rankar sökresultat efter relevans och ger möjligheter att avgränsa sökningar med avseende på exempelvis publiceringsplats, datum eller författare. De artiklar som använts har granskats enligt tidigare beskrivna principer.

Många av de böcker som använts i studien kommer från förlaget Studentlitteratur, vars utgivna material genomgått kvalitetssäkring och granskning. Studentlitteratur skriver att inkommande manus grundligt bedöms av ämneskompetenta förläggare och det material som klassas som vetenskapligt granskas även fackmässigt av ledande externa ämnesföreträdare (Studentlitteratur, 2019). Med detta säkrar förlaget och delvis denna studie att använt material vilar på en vetenskaplig grund.

Under intervjuer har båda författarna varit närvarande för att öka tillförlitligheten i redovisning av svar och respondenternas objektivitet under intervjun har tagits i beaktning. Data från företagets affärssystem har använts med medvetenhet om att den tagits fram av den egna organisationen, vilket kan medföra svårigheter för författarna att avgöra hur dessa uppgifter tagits fram. Vid observationer av arbetssätt har i de fall dokumentation inte varit tillgänglig baserats på tolkningar av författarna.

Den teori som studien grundat sig på består av flertalet källor som blivit granskade med ett kritiskt förhållningssätt för att säkerställa studiens tillförlitlighet. Bedömningar om huruvida källor är relevanta utifrån ett nutida perspektiv har gjorts.

2.5.2 Validitet och reliabilitet

För att uppnå en tillförlitlig studie behövs god validitet och reliabilitet. Validitet avser hur väl det som avses att undersökas undersöks och reliabiliteten hur tillförlitliga metoderna som använts har varit (Patel och Davidsson, 2003). Lindstedt (2017) beskriver validitet som att avse om det finns systematiska fel, exempelvis användning av fel metod eller att använda en metod felaktigt. Vidare påverkas reliabiliteten av slumpmässiga oriktigheter eller fel som i allmänhet inte kan påverkas. Oavsett vilken sorts fel som finns i studien är det viktigt att vara medveten om dessa och att påpeka det. Tilltron till studien blir låg om detta försöker döljas (Lindstedt, 2017). Med bakgrund av detta har objektivitet och transparens genomsyrat studien.

Validitet kan delas upp i intern och extern validitet. Intern validitet visar på hur väl studiens olika metoder är lämpliga för studiens mål och extern hur tillförlitlig studiens metoder är i ett generellt sammanhang (Hernon & Schwartz, 2009).

Den interna validiteten för denna studie kan anses vara hög då den är grundad på kritiskt granskade vetenskapliga metoder medan den externa validiteten inte kan uppnå samma tillförlitlighet som den interna. Anledningen är att studiens metoder är utformade utifrån fabriken förutsättningar. Reliabiliteten har påverkats av den slumpmässighet som funnits i den data som samlats in. Observationer har utförts vid enskilda tillfällen och framställer nuläget som det var då samtidigt som tidsintervall för sekundärdata har bestämts godtyckligt.

3. TEORETISK REFERENS RAM

I detta kapitel redogörs för den teori som ligger till grund för studien. Huvudsakligen har litteratur om ledtid, lean produktion och lager studerats vilket även kompletterats med studier kring styrningsmetoder och kommunikation.

3.1 Ledtid

Ledtid avser tiden det tar från att behovet av en aktivitet uppstår till att vetskap har erhållits om att den är avslutad. Beroende på perspektiv, situation och aktiviteter skiljer sig innebörden av ledtid. Det finns principiellt tre olika typer av ledtid: för utveckling av nya produkter, för leverans från kundens perspektiv samt i produktionen sett från det producerande företagens perspektiv. Genomloppstiden för en produkt kan delas in i tre mindre ledtider, se figur 3.1. Olhager (2013) beskriver de ingående ledtiderna enligt följande:

Förrådsledtid

Uttrycks som liggiden för inkommande material som lagras innan det når produktionen.

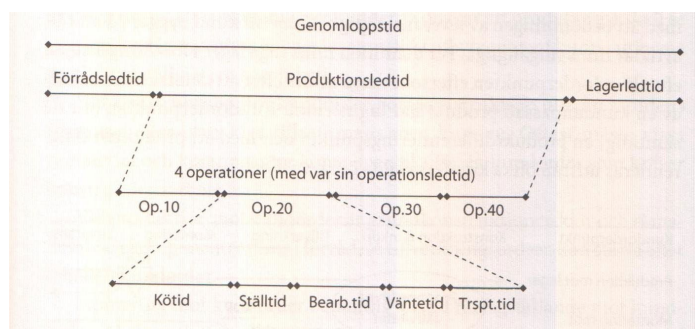
Produktionsledtid

Tiden som en artikel förflyttar sig genom de värdeadderande aktiviteterna, tiden från lageruttag till färdigvarulager.

Lagerledtid

Liggiden för slutprodukten i färdigvarulager innan leverans till kund.

Produktionsledtiden kan delas upp i steg där varje produktionssteg har en operationsledtid. Enligt Olhager (2013) utgörs operationsledtiden av fem ledtidskomponenter: kötid, ställtid, bearbetningstid, väntetid och transporttid.



Figur 3.1. Genomloppstid och ledtid (Olhager, 2013). Återgiven med tillstånd.

3.2 Lean produktion

Lean grundar sig i att sätta kunden i fokus och värdesätta kvalitet istället för kortsiktiga lösningar och resultat. Lean är en strategi för att observera och driva en verksamhet genom effektiva processer som styrs utifrån kundens nuvarande behov. Förändringar sker inte enbart i den fysiska verksamheten utan inkluderar även en kulturell förändring. När en process analyseras kan ofta flertalet icke-värdeskapande moment och aktiviteter identifieras. Dessa kan delas upp i två olika sorters av icke-värdeskapande aktiviteter, direkta slöserier bör reduceras eller elimineras helt medan nödvändiga icke-värdeskapande aktiviteter inte kan elimineras helt och behöver därför effektiviseras eller minimeras (Söderqvist, 2013).

3.2.1 Eliminering av slöserier

Liker (2009) benämner ledstjärnan i Toyotas produktionssystem som *muda*, vilket i detta sammanhang handlar om att eliminera slöserier i processer. Genom att utgå ifrån kundens perspektiv, vad denne vill få ut av en process, kan de processteg som tillför värde för kundens urskiljas från de som inte gör det. Enligt Liker (2009) har Toyota identifierat sju typer av slöserier inom affärs- eller produktionsprocesser:

- **Överproduktion**
Att producera komponenter som ingen beställt. Detta skapar onödiga kostnader för lagerhållning och transporter som inte behövs.
- **Väntan**
När montörer eller maskiner väntar på föregående process och därmed inte utnyttjas.
- **Onödiga transporter eller förflyttningar**
Att flytta produkter långa sträckor, ineffektivt eller in och ut ur lager mellan processer.
- **Överarbete eller felaktigt arbete**
Att vidta onödiga åtgärder för att bearbeta produkter, ineffektiva arbetssätt, produktutformningar eller verktyg och om produkter bearbetas till högre kvalitet än nödvändigt.
- **Överlager**
Att ha mer i lager än vad som behövs. Detta orsakar längre genomloppstider, inkurans, skadat gods, onödiga transport- och lagringskostnader samt förseningar. Onödigt stora lager döljer även bristfällig produktionsplanering, sena leveranser från leverantörer, felaktiga produkter, stillestånd och långa ställtider.
- **Onödiga arbetsmoment**
Alla rörelser som anställda gör under ett arbetsmoment som inte tillför något till kund. Exempelvis gå och hämta ett verktyg.
- **Defekter**
Att producera felaktiga komponenter och att reparera dessa är slöseri med hantering, tid och energi.

Liker (2009) tar även upp ett åttonde slöseri, outnyttjad kreativitet hos de anställda, som handlar om att gå miste om idéer, kompetens, förbättringar och tillfällen att lära genom att inte ge möjlighet och befogenheter till anställda. Toyota anser själva att överproduktion är den allvarligaste typen av slöseri eftersom det orsakar många andra typer av slöserier och döljer problemområden. De menar att stora lager hämmar motivationen att ständigt förbättra, arbeta med underhåll eller att minska kassationer. Stora lager kompenserar för detta när problemen aldrig blir kritiska.

3.2.2 5S

Enligt Ortiz (2016) är 5S ett verktyg som används för att på ett systematiskt sätt eliminera slöserier och skapa "ordning och reda" på arbetsstationer. Detta kan delas upp i fem steg som beskrivs enligt följande:

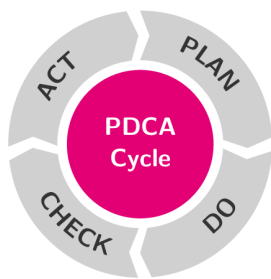
- **Sortera**
Sortera de verktyg och material som används på arbetsplatsen och ta bort det material som inte är nödvändigt.
- **Systematisera**
Placera verktyg och material på ett effektivt sätt där bland annat det som används mest frekvent ska vara mest lättillgängligt. Verktyg och material blir lättare att lokalisera och bättre anpassas till arbetsplatsen.
- **Städa och rengör regelbundet**
För att effektivt kunna utföra sitt arbete på sin arbetsplats behöver det vara rent och städat. Detta minskar även risken för att skador på både människor och maskiner uppstår
- **Standardisera**
Skapa rutiner och standarder för de tre ovanstående punkterna vilket bland annat underlättar upprätthållande av dessa.
- **Skapa vana**
Upprätthålla ordningen, följa upp och förbättra rutiner för att kunna fortsätta utveckla 5S-arbetet.

3.2.3 Kaizen

Lean baseras på att kontinuerligt arbeta med förbättring genom hela verksamheten där medarbetarna utgör stommen för detta. Inom lean används det japanska ordet kaizen frekvent vilket betyder "ständig förbättring till det bättre". Detta är mer känt som "ständiga förbättringar" i Sverige. Kaizen kan användas på många olika sätt i en verksamhet men den metod som främst kopplas ihop med kaizen är utvecklingen av verksamheten sker i förbättringsgrupper. Varje enskild förbättring ger inte vanligtvis en stor resultateffekt men kräver inte stora resurser att genomföra. En fördel med kaizen är därför att flera förbättringar kan genomföras parallellt och tillsammans få större resultatpåverkan. Vidare kan alla i organisationen inkluderas i förbättringsarbetet då det inte kräver specialistkompetens för att genomföra (Petersson et al. 2015).

En metod att arbeta med förbättringar är med PDCA. Petersson et al. (2015) beskriver att metoden är en cykel som strukturerar förändringsarbetet och namnet är baserat på de steg som metoden är uppbyggd av följande steg, se även figur 3.2:

- Plan (planera)
- Do (genomföra)
- Check (kontrollera)
- Act (standardisera)



Figur 3.2. PDCA-cykel (TEXample, 2016).

Planeringsfasen bör vara den längsta då grunden för ett lyckats förändringsarbete läggs. Följande steg innefattas i planeringsfasen: definiera behov, samla in data, urskilja och analysera problem samt identifiera problemets grundorsaker. Med en väl genomförd planeringsfas där problemet är definierat och grundorsakerna identifierade kan utförandet av förändringen genomföras. Kontrollfasen utvärderar hur arbetet har utförts och frågar om vad som fungerade bra och mindre bra samt vilka lärdomar som finns för framtida förbättringsarbete ska besvaras. Om förändringsarbetet var lyckat ska det nya arbetssättet säkras och standardiseras (Petersson et al., 2015).

3.2.4 Förbrukningsstyrd produktion

Det traditionella sättet att styra produktionen är utifrån ett tryckande produktionssystem. Produktionen planeras och styrs genom prognoser och order från kunder. Med hjälp av denna information tas en detaljplan fram för hur mycket som ska produceras och vid vilken tidpunkt. Att det benämns tryckande system kommer ifrån att det som produceras bestäms från tidigare uppsatt plan och trycks genom processerna. En förutsättning för att ett tryckande system ska fungera effektivt är att det finns buffertar mellan stationer och lager av råvaror samt färdiga produkter (Jonsson & Mattsson, 2016).

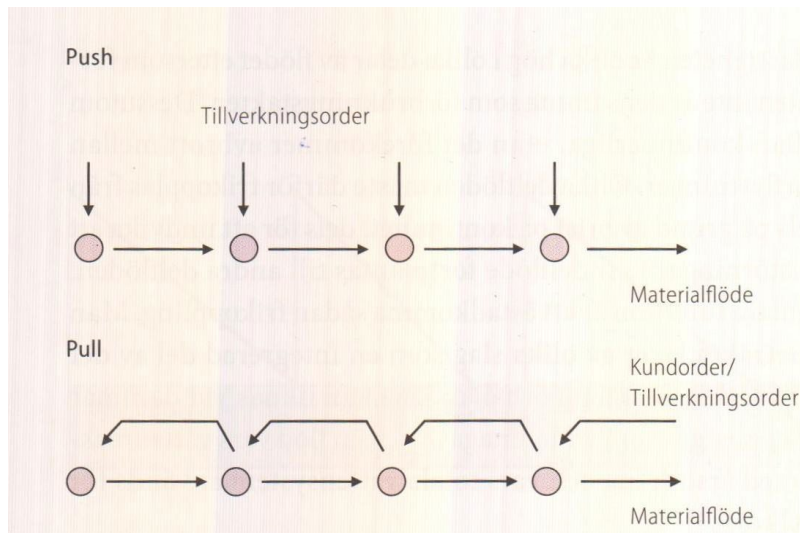
Att producera exakt det som behövs vid tidpunkten det efterfrågas är en grundpelare inom lean. Detta arbetssätt kallas ofta Just-in-time (JIT). För att lyckas med detta behöver verksamheten vara anpassad till ett produktionssystem som utgår ifrån kundernas behov. JIT grundar sig i att producera och leverera rätt kvantitet vid rätt tidpunkt. Detta skapar förutsättningar för att hålla en låg nivå av produkter i arbete (PIA). Genom att reducera PIA kommer diverse produktionsproblem fram. Till exempel om obalanserade processer är ett problem synliggörs detta istället för att döljas. För att en JIT-produktion ska fungera på ett effektivt sätt ställer det krav på bland annat korta ställtider, korta ledtider, flödesorienterat produktionssystem och små partistorlekar (Olhager, 2013). Jämfört med ett tryckande system initieras produktionen i ett dragande system av att ett behov uppstår i stunden. Uttrycket dragande system kommer från att det som produceras dras genom de olika processerna. I ett dragande produktionssystem initierar kundorder en bakåtbeordring, vilket innebär att förbrukningen i en viss process bestämmer produktionen i det föregående steget. För på ett lyckat sätt kunna använda sig av ett dragande system ställs det krav på att verksamheten är anpassad till det där bland annat kort omställningstid och små partistorlekar är viktiga komponenter för att effektivt kunna använda sig av ett dragande system (Jonsson & Mattsson, 2016). Tryckande och dragande produktionssystem illustreras i figur 3.3.

För att en station ska initiera produktionen krävs ett effektivt informationsflöde. En metod att styra produktionen i ett dragande system är att använda kanban. Kanban kan ses som ett

visuellt signalsystem för att synliggöra behovet av material. När ett behov hos en förbrukande enhet har uppstått initieras tillverkning eller leverans från en försörjande enhet för att täcka upp detta behov. Beslutsregeln för kanban beskriver Jonsson och Mattsson (2016) enligt följande: "När en lastbärare blir tom på en förbrukande enhet frigörs ett kanbankort. Det skickas till den försörjande enheten som via kortet auktoriseras att börja tillverka den kvantitet som ryms i en standardlastbärare och/eller auktoriseras att transportera en full standardbärare till den förbrukande enheten. Lastbäraren förses med det erhållna kortet." Genom att ha ett begränsat antal kanbankort som cirkulerar finns en begränsad mängd material kan transporteras och lagras (Jonsson & Mattsson, 2016).

Gross och McInnis (2005) beskriver följande fördelar med att använda kanban:

- **Minskar lager**
Vid beräkning av kanbankvantiteter baserat på den nuvarande situationen kan lagernivåerna minska mellan 25-75%. Att reducera lagernivåerna genererar inte bara en lägre kapitalbindningskostnad utan det skapar också mer yta i fabriken.
- **Förbättrar flöden**
Om kanban blir implementerat på ett korrekt sätt kan det förbättra flödena för processer. Kanban ger även operatörerna vägledning om vad och när något ska produceras.
- **Förbättrar anpassningen till förändring av behov**
Kanban grundar sig i att producera när en signal ges, annars ska inget annat produceras. Detta gör att tveksamheten om mer eller mindre lager bör anskaffas försvinner.
- **Minskar förekomsten av överproduktion**
Kanban minskar risken för överproduktion genom att specificera storleken på kanbanbehållare och antalet standardbehållare som ska produceras. Kanbansystemets visuella signaler ger operatörerna information om antalet artiklar som ska tillverkas och vad som ska tillverkas i nästa skede.
- **Minskar risken för lagerföråldran**
På samma sätt som kanban minskar risken för överproduktion så förebyggs risken att anskaffa för stora kvantiteter som behöver kasseras på grund av det blivit föråldrat.



Figur 3.3. Tryckande och dragande materialstyrning (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

3.3 Lager

Det finns flera anledningar till lagerhållning, till exempel osäker efterfrågan, buffert vid produktionsproblem och att kunna hantera säsongsvariationer. Problemet som uppstår med ökad lagerhållning är bland annat högre lagerhållningskostnad och därmed även kapitalbindning (Richards, 2014).

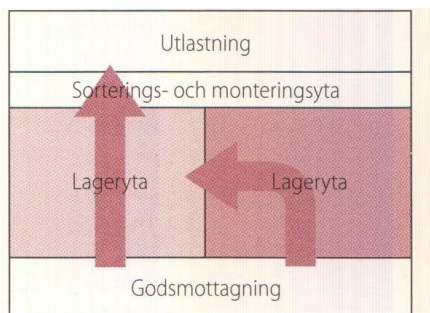
3.3.1 Olika typer av lager

Beroende på var i materialflödet artiklar befinner sig används flertalet lagertyper med olika syften. För beräkna medellager kan följande formel användas, $\text{medellager} = \text{ledtid/liggetid} * \text{takt}$ (Oskarsson, Aronsson & Ekdahl, 2013). Tre vanligt förekommande lagertyper beskrivs enligt följande:

- **Råvarulager**
Lagring av råmaterial som ska föras till produktionen. Denna lagertyp måste innehas för att kunna säkra den löpande produktionen och vara placerade nära produktionen (Richards, 2014).
- **Produkter i arbete**
Lager som uppstår mellan värdeadderande processer eller under tillverkning (Richards, 2014).
- **Färdigvarulager**
Färdiga produkter som lagerförs i väntan på att de ska säljas eller transporteras till t.ex. en distributionscentral. Lagret används bland annat som en buffert vid förändringar av efterfrågan (Richards, 2014).

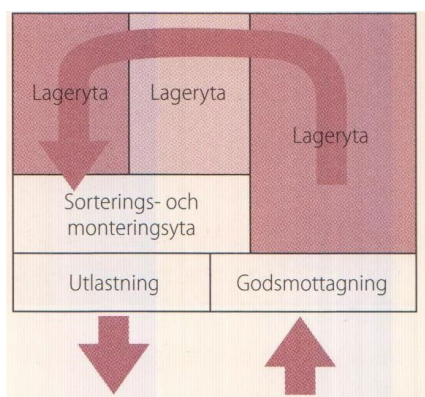
3.3.2 Lagerlayout

Målet vid utformning av en lagerlayout är att skapa effektiva flöden med en hög utnyttjandegrad. En linjeformad lagerlayout grundar sig i att godsmottagning och utlastning återfinns på motsatt sida av lagret, se figur 3.4. Detta upplägg gör att artiklarna transporteras ungefär samma sträcka men det skapar även onödiga transportsträckor och hanteringsarbete. En fördel med linjär lagerlayout är att det blir ett tydligt flöde av artiklar och den är främst användbar vid stora volymer av få artiklar.



Figur 3.4. Linjeformad lagerlayout (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

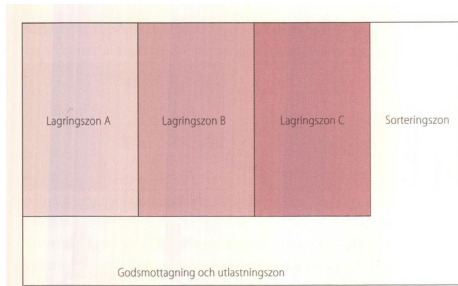
Vidare finns även en U-formad lagerlayout som innebär att både godsmottagning och utlastning sker i samma ände, vilket visas i figur 3.5. I verkligheten förekommer kombinationer och varianter av linjär och U-formad lagerlayout. En tumregel som bör användas vid utformning av lager är att hanteringseffektivitet prioriteras högre än utnyttjande (Jonsson & Mattsson, 2016).



Figur 3.5. U-formad lagerlayout (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Zonindelning

Zonindelning av lager innebär att lagerytan delas in i mindre zoner vilket visas i figur 3.6. Artiklar som är hanteringsmässigt lika placeras i samma zon, vilket möjliggör ett minskat hanteringsarbete. Det finns olika sätt att använda sig av ett zonindelad lager. Om exempelvis majoriteten av de plockorder som uppkommer innehåller artiklar från samma produktfamilj kan det vara fördelaktigt att placera artiklar som tillhör samma produktfamilj zonvis. En nackdel med denna indelningen är att hanteringsarbetet för de plockorder som innehåller artiklar från flera produktfamiljer ökar då de som hanterar artiklarna behöver röra sig mellan flera zoner. Lager kan delas in i zoner med avseende på artiklarnas fysiska egenskaper. Till exempel behöver vissa artiklar lagras i en viss rumstemperatur medan andra behöver hanteras på ett speciellt sätt och då placeras dessa artiklar i samma zon (Jonsson & Mattsson, 2016).



Figur 3.6. Zonindelad lager (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Artikelpacering i lager

När den fysiska placeringen av artiklar ska avgöras bör, enligt Jonsson & Mattsson (2016), tre olika överväganden göras:

- Fast eller flytande lagerplacering
- Placering baserad på fysisk närhet
- Golv- eller höjdpacering

Det första som ska övervägas är om artiklarnas lagerplacering ska vara fast eller flytande. Fast lagerplacering betyder att artiklarna lagerhålls på en specifik plats medan flytande lagerplacering innebär att artiklar inte har förutbestämda lagerplatser utan att de placeras där det finns plats. Vid flytande lagerplacering behövs ett lagersystem där artikelpacering registreras. En nackdel med fast lagerplacering är att det krävs större lagervolymer då lagerplatserna behöver anpassas efter artiklarnas maximala lagervolym. Fördelen med fast lagerplacering är att artiklarnas lagringsplats kan anpassas till hur frekvent de används. Till exempel placeras de artiklarna som används minst längst bort och de som används mest frekvent närmare in- och utlastningsområdet. Då minskar hanteringen av artiklarna och lagerutrymmet används mer effektivt. Möjlighet att kombinera en fast och flytande lagerplacering finns också. Detta kan till exempel användas då fast placering används för de artiklar som plockas till kundorder och flytande lagerplats för buffertlager (Jonsson & Mattsson, 2016).

Nästa övervägande är vart artiklarna ska placeras och om vissa artiklar bör placeras nära varandra. Ett sätt att reducera hanteringsarbetet är att placera artiklar som brukar ingå i samma order nära varandra vilket kallas korrelerad placering. Ett annat sätt att placera artiklar är att utgå ifrån att placera utseendemässigt lika artiklar nära varandra. Detta är främst användbart då likartade artiklar köps in från en leverantör och ingår i samma plockorder. En nackdel med användning av artikelpacering efter utseendemässigt lika artiklar är att risken för felplock ökar (Jonsson & Mattsson, 2016).

Det tredje och sista övervägandet som ska göras är vilka artiklar som ska placeras på golvhöjd och på hög höjd i lagret. De artiklar som placeras på golvytan är mest åtkomliga för de som hanterar materialet och uttag av dessa artiklar kan göras med mindre avancerade truckar eller manuellt utan maskiner. Artiklar som är placerade på högre höjder blir mer svåråtkomliga och kräver mer avancerad utrustning för uttag. Volym och vikt på artiklarna bör även tas i beaktning vid placering av artiklar. Vanligtvis brukar tunga artiklar med stor volym placeras på golvnivå medan mindre lättare förpackningar placeras högre upp.

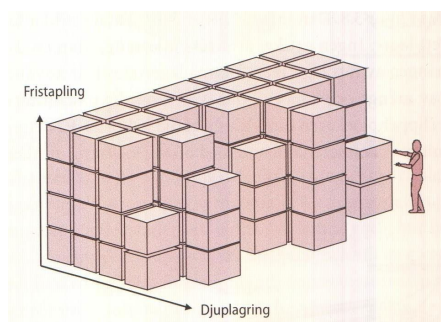
Golvytan används vanligtvis för plocklager och buffertlager placeras på de högre lagernivåerna (Jonsson & Mattsson, 2016).

Förvaringssystem

Ett förvaringssystem syftar på metoder att förvara artiklar i ett lager. Lagerhantering kan både ske manuellt och automatiskt. Jonsson & Mattsson (2016) beskriver följande fem principiella förvaringssystem:

Djup- och fristapling

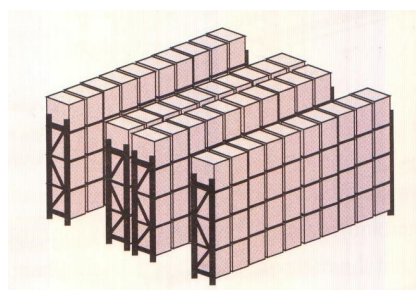
Artiklarna placeras på golvet fritt där djupet och höjden bestäms utifrån hur lättillgängliga de artiklar som är placerade längst in ska vara, se figur 3.7.



Figur 3.7. Djup- och fristapling (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Ställagelager

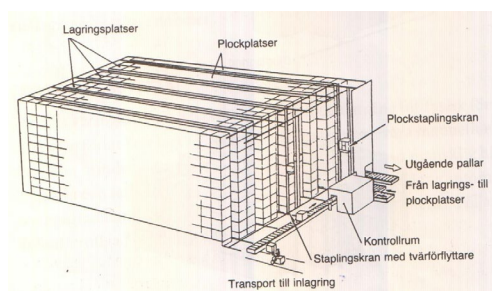
Artiklarna placeras i hyllor eller lastpallar vilket resulterar i en lättare tillgänglighet än vid djup- och fristapling, se figur 3.8.



Figur 3.8. Ställagelagring (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Automatlager

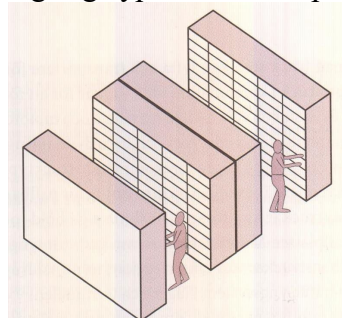
Artiklarnas lagerhålls exempelvis i ställagelager där en kran hanterar in- och uttag av enhetslaster. Se figur 3.9.



Figur 3.9. Automatlagering (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Hyllfackslagring

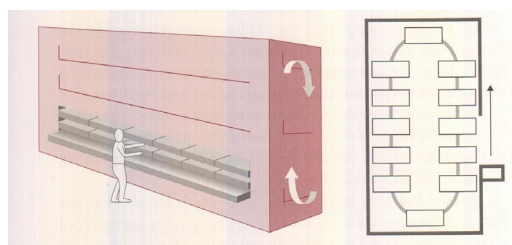
Artiklar med låga volymer lagras i fack eller lådor i en hyllkonstruktion. Utformningen av lagringstypen kan se ut på flera sätt där ett alternativ visas i figur 3.10.



Figur 3.10. Hyllfackslagring (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Paternosterlagring

Artiklarna lagerhålls i fack där endast ett av facken är synligt. Beroende på vilken artikel som efterfrågas exponeras aktuellt fack. Utformningen visas i figur 3.11.



Figur 3.11. Paternosterlager (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

3.4 Produktionsstyrning

I tillverkande företag är det nödvändigt att styra användningen av de resurser som används och i vilken omfattning dessa ska förädlas. En planeringsstruktur som ofta används i tillverkande företag har fyra nivåer i form av sälj- och verksamhetsplanering, huvudplanering, orderplanering och detaljplanering. De olika nivåerna karakteriseras av vilken tidshorisont som omfattas och hur detaljerad planeringen är. På samtliga nivåer förekommer planering av materialflöden och produktionskapacitet (Arnold, Chapman & Clive, 2012; Jonsson & Mattsson, 2016).

Vid styrning av när en order släpps ut i produktion är utgångspunkten den starttid som fastställts av överliggande planeringsnivå. Vid utsläpp av order behöver hänsyn tas till tillgänglig kapacitet och huruvida material finns tillgängligt. När order släpps ut tillverkas dessa enligt en körplan som fastställer i vilken ordningsföljd order körs. Denna kan sättas med hjälp av olika prioriteringsregler såsom först-in-först-ut, kortast operationstid och planerad färdigtidpunkt för order. Körplanen är dock ingen garanti för att alltid kommer starta eller bli färdiga på utsatta tidpunkter på grund av bland annat tillgång på material och kapacitet eller driftstörningar. Förändringar är därför oundvikliga (Jonsson & Mattsson, 2016).

3.5 Materialstyrning

Jonsson och Mattsson (2016) beskriver att materialstyrning syftar till att bestämma kvantiteter och tidpunkter för inköps- och tillverkningsorder för en artikel. Detta ska användas för att täcka det framtida materialbehovet. Genom materialstyrning ska materialflöden effektiviseras sett till leveransservice, kapitalbindning och resursutnyttjande. Materialstyrning grundar sig i att svara på fyra frågor:

- För vilka artiklar ska nya order planeras in?
- Vilken kvantitet ska orden uppgå till?
- När ska orden läggas till leverantör eller egen produktion?
- När ska orden levereras till lager, egen produktion eller till kund?

3.5.1 Materialplaneringsmetoder

Materialplaneringsmetoder avser det tillvägagångssätt som svarar på frågorna ovan. Det finns olika sätt att göra detta, exempelvis genom beställningspunktsystem, täcktidsplanering och materialbehovsplanering.

Beställningspunktssystem

Denna materialplaneringsmetod bygger på att en order initieras när lagernivån sjunkit till en bestämd nivå, en beställningspunkt. Beställningspunkten bestäms utifrån två faktorer: förbrukning under leveransledtid samt storlek på säkerhetslager. Beställningspunkten beräknas enligt ekvation 1 (Oskarsson, Aronsson & Ekdahl, 2013).

$$BP = SL + D \times LT \quad [1]$$

BP = Beställningspunkt

SL = Säkerhetslager

D = Förbrukning

LT = Ledtid

Fördelen med att använda ett beställningspunktssystem är att beställningspunkten är fastställd vilket gör den administrativa hanteringen underlättad. Det är då viktigt att lagersaldot stämmer överens med det verkliga. Vid förändring av förbrukning och användning av samma beställningspunkt finns risken att material köps in för tidigt eller för sent (Oskarsson et al., 2013).

Täcktidplanering

Täcktid är den tid som tillgängligt lager förväntas täcka produktionsbehovet. Täcktiden beräknas genom att tillgängligt lager divideras med efterfrågan per tidsenhet. Det är ett komplementär sätt att uttrycka en lagerkvantitet med tid istället för en kvantitet. Beslutsregeln vid täcktidsplanering är att en ny order läggs då täcktiden är mindre än återanskaffningstiden plus säkerhetstiden (Jonsson & Mattsson, 2016).

Materialbehovsplanering

Föregående materialplaneringsmetoder bygger på att inköpsorder initieras efter förbrukning har skett. Materialbehovsplanering, MRP, baserar order på när ett nettobehov av material

kommer uppstå i framtiden. För att gardera mot förändringar och osäkerhet appliceras även säkerhetslager eller säkerhetstid i MRP. Jonsson & Mattsson (2016) beskriver beslutsregeln för MRP enligt följande: "Planera in en ny order för inleverans vid första nettobehovet. Beräkna beordningspunkt som leveranstid och minska med artikelns ledtid".

3.5.2 Orderkvantitet

Vid balansering av tillgång och efterfrågan räcker inte bara tidsperspektivet där materialet ska beställas och levereras i rätt tid utan även kvantitetsperspektivet behöver tas i åtanke. Vilken orderkvantitet som ska användas beror på både ekonomiska och icke-ekonomiska faktorer. De icke-ekonomiska faktorerna avser att det antingen är lämpligt eller nödvändigt att köpa in större kvantiteter än vad behovet är fastän det inte finns ekonomiska motiv för detta. En sådan situation kan uppkomma om det finns en tvingande inköpskvantitet, till exempel om en leverantör har en uppsatt minsta orderkvantitet (Jonsson & Mattsson, 2016).

Ekonomisk orderkvantitet

Jonsson & Mattsson (2016) beskriver att om ordersärkostnader och lagersärkostnader avvägs kan den totala särkostnaden minimeras. Ekonomisk orderkvantitet (EOK) beräknas enligt ekvation 2:

$$EOK = \sqrt{\frac{2 \times E \times O}{L \times V}} \quad [2]$$

E = efterfrågan per tidsenhet

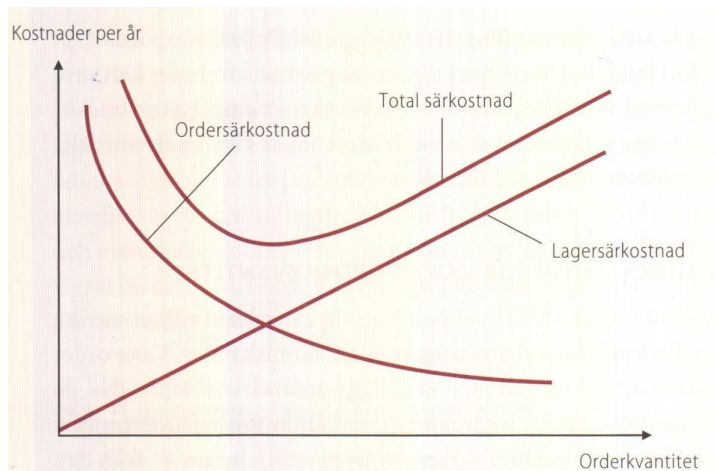
O = ordersärkostnaden per ordertillfälle

L = lagersärkostnaden i procent per tidsenhet

V = varuvärde per styck

Generellt är ordersärkostnaden oberoende av kvantiteten som anskaffas vilket gör att en större inköpskvantitet resulterar i en lägre ordersärkostnad per inköpt artikel. Utifrån detta tankesätt är det gynnsamt med stora inköpskvantiteter. Ett problem som uppstår när inköpskvantiteten är större än behovet är att överskottet av artiklarna behöver lagras. De kostnader som är kopplade till lagringen av artiklarna kallas lagersärkostnad. Generellt anses lagersärkostnaderna vara proportionella mot värdet av lagret. Vid en större inköpt kvantitet än behovet minskar ordersärkostnaderna men lagersärkostnader ökar (Jonsson & Mattsson, 2016).

Formeln för ekonomisk orderkvantitet, som även kallas Wilsonformeln, tar inte hänsyn till om bland annat pris per styck påverkar orderkostnaden eller om brist förekommer. Fördelen med EOK är att orderkvantiteten lätt kan beräknas och anpassas till förändrad efterfrågan. (Oskarsson et al., 2013). Sambandet mellan ordersärkostnad och lagersärkostnad visualiseras i figur 3.12 där den ekonomiska orderkvantiteten uppnås då den totala särkostnaden är lägst, det vill säga när summan av ordersärkostnad och lagersärkostnad är lägst.



Figur 3.12. Samband mellan orderkvantitet och ordersärkostnad, lagersärkostnader respektive total särkostnad vid lagerhållning (Jonsson & Mattsson, 2016). Återgiven med tillstånd.

Fast orderkvantitet

Orderkvantiteten är bestämd och anpassas inte till exempelvis ändrad efterfrågan. För att kompensera för en förändring i behov ökas antalet order istället för att öka kvantiteten. För att på ett effektivt sätt kunna använda sig av denna metod ställer det krav på att efterfrågan inte förändras mycket (Oskarsson et al., 2013).

3.5.3 Säkerhetsdimensionering

I materialflöden uppstår avvikelser gällande efterfrågan vilket kan hanteras genom att använda säkerhetslager eller säkerhetstider. Avvikelserna beror till största del på osäkerheten om hur stor kvantitet som i framtiden kommer efterfrågas. Osäkerhet finns även i tillgångarna vilket uppkommer på grund av felaktiga lagersaldon, kassationer och kvaliteten på materialet leverantörer levererar. Den största osäkerheten på tillgångssidan är när en planerad inleverans kommer vara tillgänglig, till exempel om leverantören kommer leverera rätt kvantitet i tid (Jonsson & Mattsson, 2016).

Det finns två principiella arbetssätt för att säkra upp materialtillgången, kvantitetsgardering och tidsgardering. Kvantitetsgardering innebär att större kvantiteter av material än efterfrågan anskaffas. Tidsgardering grundar sig i att inleveranser tidigareläggs i förhållande till när behovet finns, då talas det om säkerhetstid. När storleken på säkerhetslager ska fastställas behöver den ekonomiska aspekten tas in i beräkningarna. Vid ett stort säkerhetslager minskar risken för materialbrist men då ökar lagersärkostnaderna. Kostnaden som uppstår då material inte finns tillgängligt vid behov kallas bristkostnader vilket kan uppkomma på grund av förseningskostnader eller utebliven försäljning. Det är generellt svårt att uppskatta bristkostnader då den är beroende av den hur den specifika situationen ser ut. Därför inkluderas inte bristkostnader i beräkningen av säkerhetslager (Jonsson & Mattsson, 2016).

3.5.4 Leveransservice

Leveransservice är den service som berör processerna från order till leverans och kan uttryckas genom ett antal serviceelement. De mest förekommande leveransserviceelementen är enligt Jonsson och Mattsson (2016):

- **Lagerservicenivå**
Beskriver hur väl en lagerförd artikel är tillgänglig när den efterfrågas, även kallat servicegrad eller lagertillgänglighet.
- **Leveransprecision**
Avser andelen leveranser som sker i rätt tid.
- **Leveranssäkerhet**
Avser i vilken utsträckning rätt produkt levereras i rätt kvantitet.
- **Leveranstid**
Tiden det tar från kundorder till leverans. Här inkluderas bland annat orderbehandlingstid, transporttid och tillverkningstid.
- **Leveransflexibilitet**
Hur väl anpassning kan ske efter förändrade kundönskemål. Detta kan handla om bland annat ändrad leveranstid eller orderkvantiteter.

Genom att använda ett fåtal eller alla dessa element kan ett leveransserviceindex beräknas. Procentsatserna för varje element multipliceras där vissa serviceelement även kan viktas högre eller lägre för att beräkna ett totalt leveransserviceindex (Jonsson & Mattsson, 2016).

3.6 Informationssystem

För att uppnå effektiva och välgrundade beslut behövs information som är fullständig, nutida och korrekt. Informationsflöden är en avgörande faktor för att effektivt kunna styra en verksamhet, hantera material och utnyttja resurser. För att hantera all inkommande information används enligt Jonsson och Mattsson (2016) olika system vilket klassificeras i tre huvudområden.

1. **Planerings- och exekveringssystem**
System och programvaror används för att bidra med information och beslutsunderlag för att styra den dagliga verksamheten.
2. **Kommunikationssystem**
De informationssystem som används för att bland annat kommunicera inom och mellan företag.
3. **Identifieringssystem**
Det system som används för att identifiera artiklar i flöden, exempelvis vid in och utleveranser av artiklar.

3.6.1 Daglig styrning

Ett sätt att kommunicera inom ett företag är daglig genom daglig styrning. Liker (2009) skriver att ett välutvecklat visuellt styrsystem ökar produktivitet, minskar antalet misstag, underlättar kommunikation, ökar säkerheten och ger en allmänt större kontroll över arbetsmiljön. Ett sätt att använda visuell styrning är genom daglig styrning, som generellt handlar om att ha dagliga möten på olika verksamhetsnivåer med visuella hjälpmedel såsom tavlor. Syftet med daglig styrning är att förbättra informationsflöden avseende vad som

fungerar samt att reducera avvikelser från normalläget. Styrmedlet har visat sig vara kraftfullt, uppskattat och har hjälpt organisationer avsevärt (Langstrand, 2012).

Mötena bör enligt Lindlöf (2014) vara schemalagda och korta, helst max 15 minuter, med en fast dagordning, inga längre diskussioner eller problemlösning ska förekomma. Avvikelse och problem ska endast föras upp till ytan och tilldelas behörig persons ansvarsområde såvida problem inte kan lösas omgående inom mötets tidsram. För att organisationen ska kunna hålla sig uppdaterad och snabbt kunna läsa av avvikelser bör mötena först hållas så nära den operativa verksamheten som möjligt, både placerings- och personalmässigt. Ansvarig person som närvarat vid den operativa verksamheten tar sedan vidare informationen för ett nytt möte på mer övergripande nivå tillsammans med andra avdelningar. Vad som ingår i dagordningen varierar beroende på verksamhet, men normalt är att ha med bland annat produktionsstatus, avvikelser och personalbortfall.

4. NULÄGESBESKRIVNING

I detta kapitel beskrivs nuläget i den studerade verksamheten. Inledningsvis skildras företaget och mynnar sedan ut i en förklaring av speditiionsavdelningen i kungälvfabriken som varit i fokus under studien. Därefter redogörs för de två utvalda produkterna och dess ingående artiklar. Layouter över berörda fabriksområden och hur artiklarna transporteras genom dessa presenteras. Vidare beskrivs lagerutformningen i fabriken, informationsflöden och arbetssätt. Kapitlet avslutas med statistik över lagernivåer för de studerade artiklarna.

4.1 Swedish Match

Swedish Match delas upp i tre divisioner, Europe Division, US Division och Lights Division. Swedish Match har en vision att uppnå en värld utan cigaretter. Detta genom att utveckla, tillverka och sälja säkrare alternativ till cigaretter såsom snus, moist snuff samt övriga tobaksprodukter innefattande cigarrer, tuggtobak och Chew bags. Utöver detta producerar företaget även tändprodukter under Lights Division.

Snus tillverkas enbart i Sverige, under Europe division, i två fabriker lokaliserade i Göteborg och Kungälv. Råtobak som ska förädlas förvaras i ett råttobakslager i en byggnad intill kungälvfabriken och mals i Göteborg. Färdigt snus transporteras från fabriken till en distributionscentral (DC) i Brunna. I Kungälv, där denna studie genomförts, tillverkas ett stort antal olika snussorter i portionsformen White och tobaksfria portionsprillor med nikotinpulver som exempelvis ZYN. Swedish Match tillverkar, paketerar och etiketterar snus- och nikotinprodukter i sin produktion. Plastdosor, etiketter och övrigt material som används köps in från leverantörer.

Kungälvfabriken är en självstyrande enhet inom Swedish Match. Där finns bland annat en egen speditiions-, inköps-, produktions- och planeringsavdelning. Speditiionsavdelningen utför det fysiska arbetet med de materialflöden som studien behandlar och har därför varit i fokus vid observationer och intervjuer. Datainsamling har även skett hos andra avdelningar för att öka förståelsen för vad som påverkar detta och i vilken omfattning.

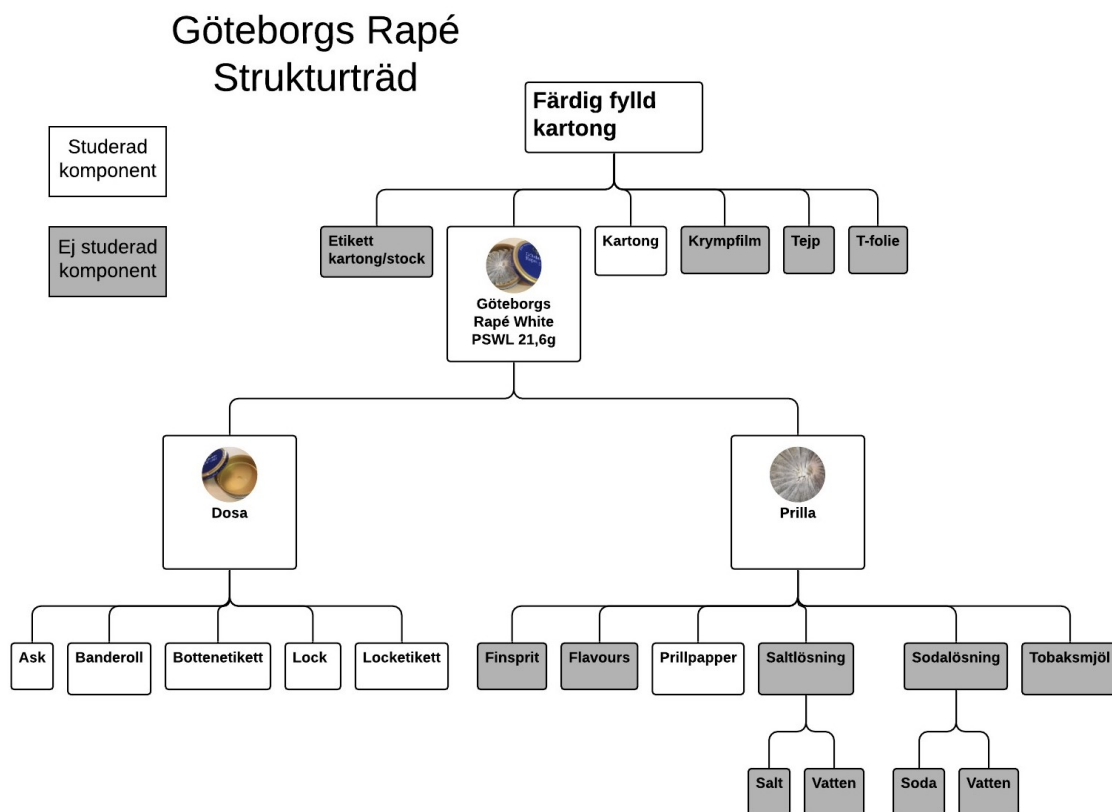
Speditiionsavdelningen ansvarar för lager samt materialförsörjning till och från produktion. Dess uppdrag är enligt arbetsbeskrivning att "Säkerställa interna och externa leveranser i rätt tid och med rätt kvalitet och överträffa interna kunders förväntan". En lagerarbetare, som tillhör speditiionsavdelningen, har som övergripande mål och syfte enligt företaget att "mottaga, lagerhålla och distribuera förpackningsmaterial och färdigvara". Avdelningen är indelad i tre kategorier:

- Godsmottagning och kundtjänst som ska kontrollera inkommande- och avgående gods mot fraktdokument och lägga in rätt saldo i affärssystemet AX.
- Kylen som enligt arbetsbeskrivning ska "Lagerhålla material och färdigvara på effektivt sätt med kontroll på saldot i AX. Leverera mot order/beställning".
- Materialberedning och förpackningslager som ska serva produktion med rätt material i rätt mängd i rätt tid.

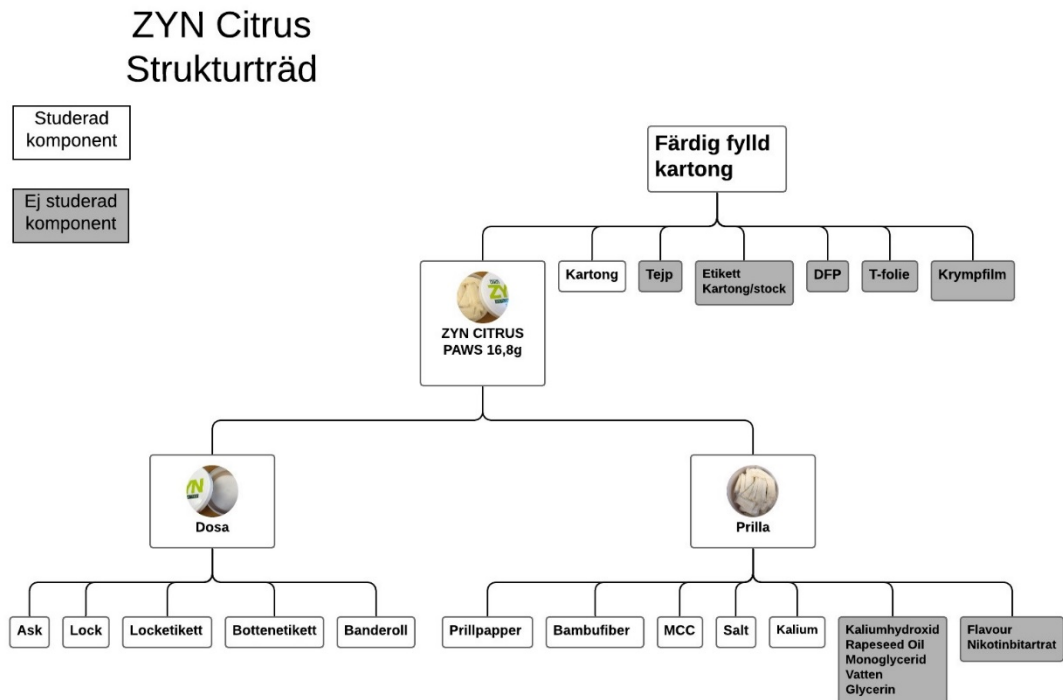
4.2 Produkter

De produkter som tillverkas i Kungälv är uppbyggda på samma sätt. Grunden är ett snus- eller nikotinpulver som försluts till en prilla med ett prillpapper. Prillan packas sedan ned i en plastdosa som förses med etikett på botten av ask och på ovansidan av lock samt runt kortsidan med en banderoll. Dosorna sammanförs därefter till en så kallad stock som paketeras i en kartong.

Två produkter har valts ut som anses representera övriga produkter väl. Dessa är portionssnusset Göteborgs Rapé White Large och den nikotinpulverbaserade ZYN Slim Citrus Strong. Ingående artiklar i dessa produkter framgår i figur 4.1 och figur 4.2.



Figur 4.1. Strukturträd för Göteborgs Rapé White Large.



Figur 4.2. Strukturträd för ZYN Slim Citrus Strong.

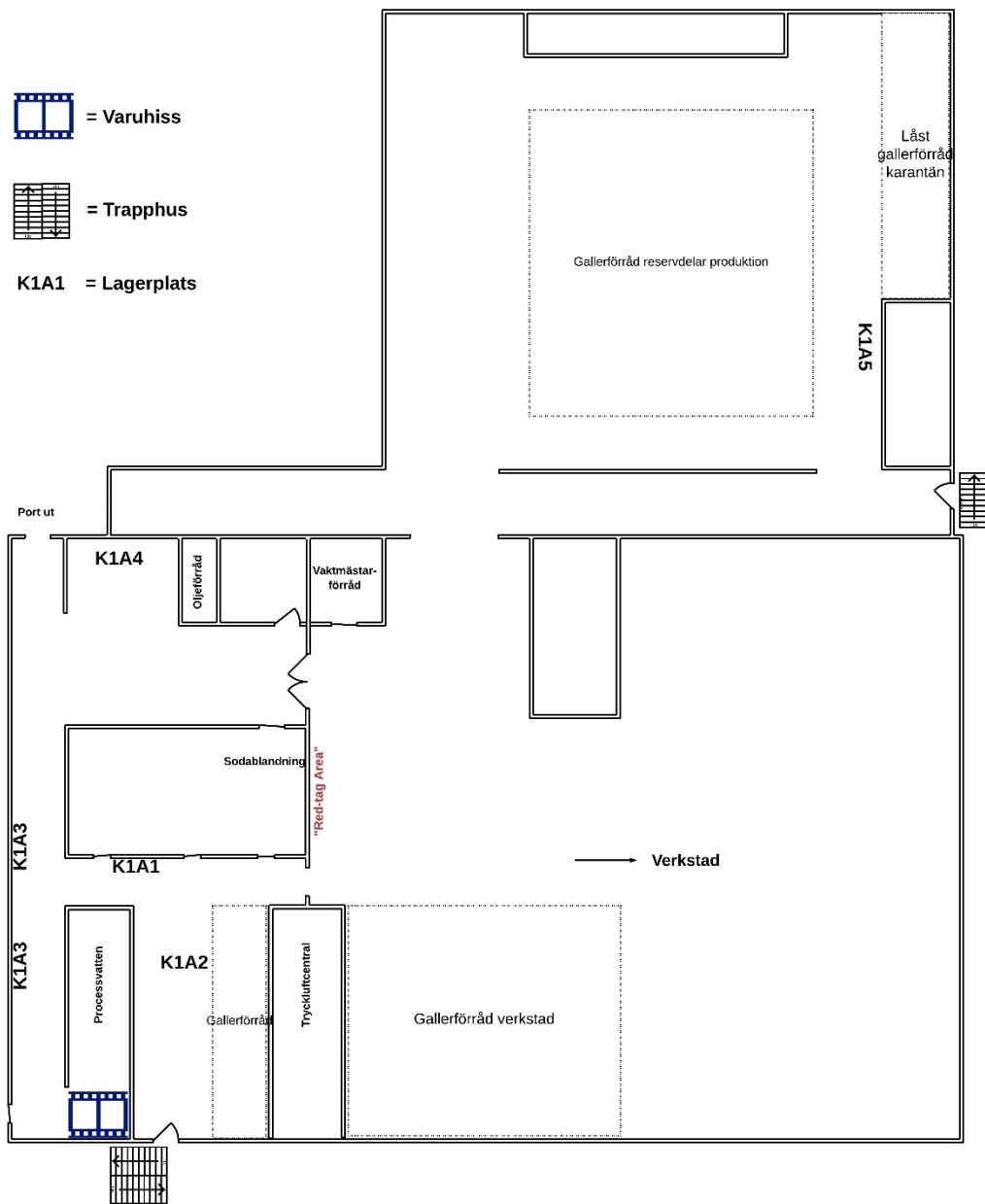
4.3 Layout

Tre våningsplan i fabriken har berörts i denna studie, dessa är våning 1, 2 och 5. Övriga våningar i fabriken samt externlager och råtabakslager inkluderas inte då dessa ej berör det interna materialflödet av utvalda artiklar.

4.3.1 Våning 1

Våning 1 används bland annat för lagerföring av material som inte kan lagerhållas på våning 2 och 5 på grund av begränsad lageryta. Vad som lagerhålls på våning 1 kan variera men primärt lagerhålls salt, kalium och soda. På våningen finns ingen produktion av snus, men bland annat tillverkas sodalösning som ingår i snusberedning. Diverse material såsom kontorsmaterial och reservdelar med mera lagerhålls även på våning 1. Material som ännu inte blivit kvalitetssäkrat blir placerat i området "Låst gallerområde karantän" i väntan på godkännande för användning. Layouten för våning 1 visas i figur 4.3.

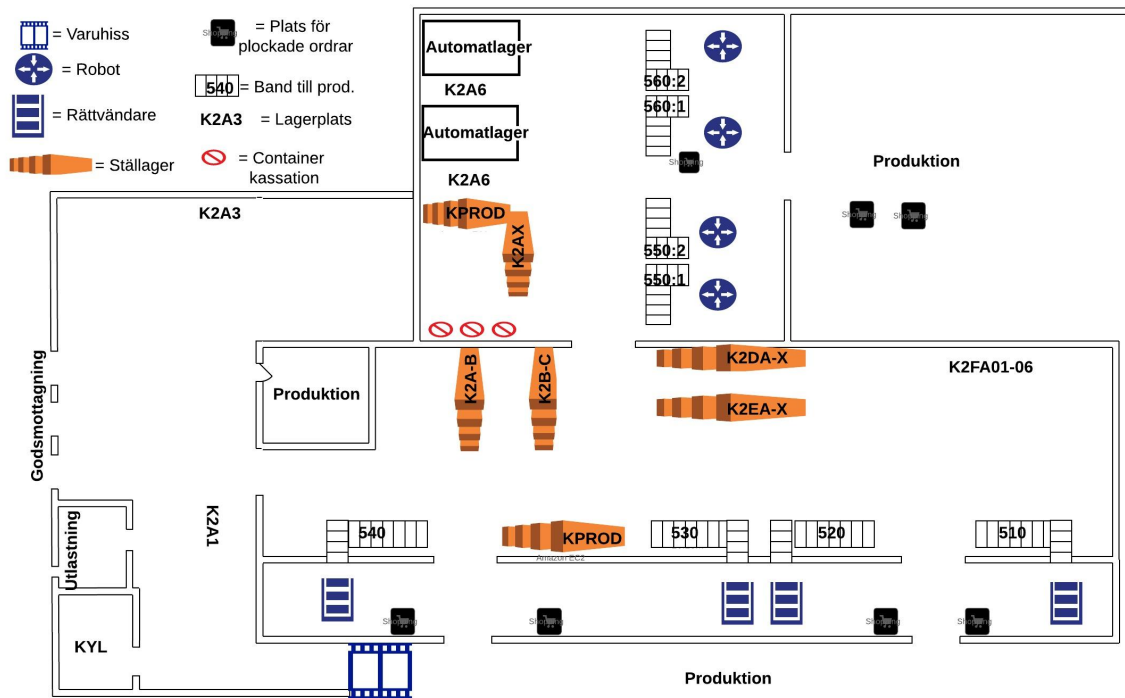
Våning 1



Figur 4.3. Layout våning 1.

4.3.2 Våning 2

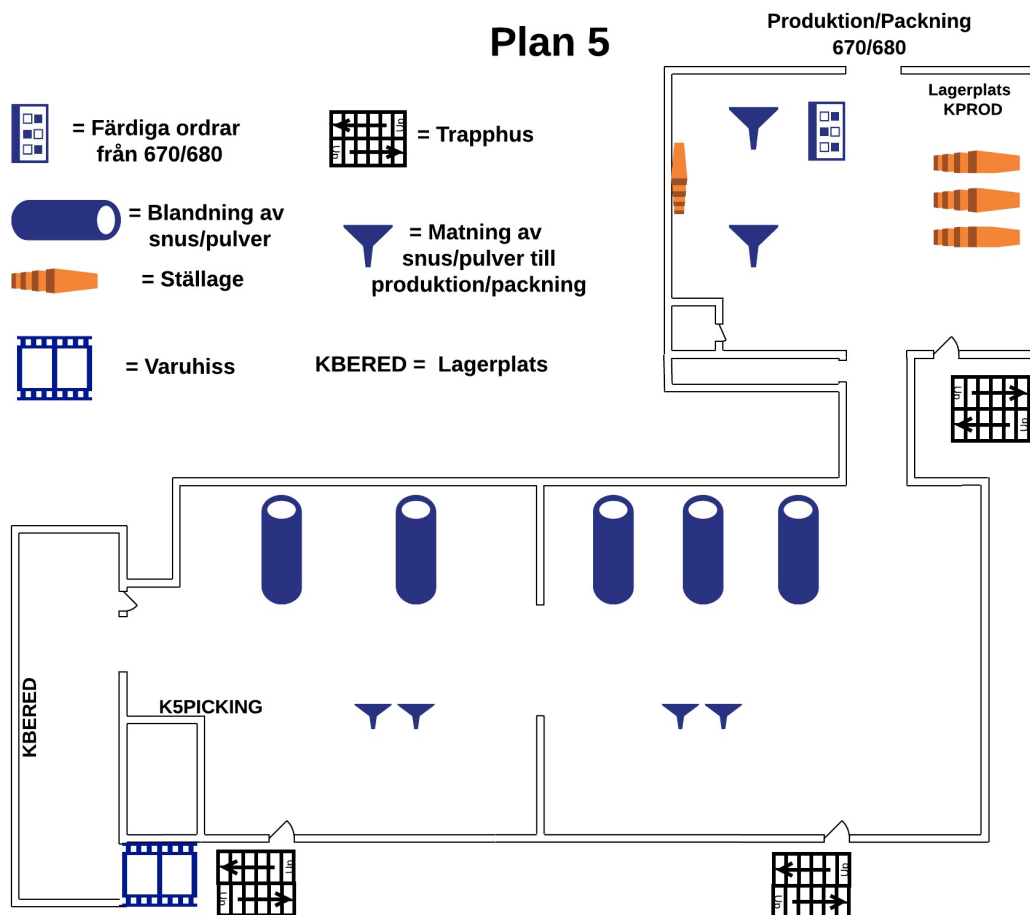
På våning 2 finns godsmottagning, utlastning, kylrum, produktion och lager. Majoriteten av materialet i fabriken lagerhålls på våning 2. Materialet lagerhålls i tre olika förvaringssystem: automatlager, ställagelager och djup- och fristaplingslager. Det sistnämnda förvaringssystemet avser lagerplatserna K2A1, K2A3, K2A6 samt K2FA01-06, se figur 4.4. På dessa lagerplatser lagerhålls primärt högvolymsartiklar såsom ask, lock, kartonger och prillpapper som även ingår i andra produkter än de studerade. Produktspecifika artiklar lagerhålls primärt på de övriga lagerplatserna i ställage- och automatlager. Färdiga produkter lagerhålls i kylan innan leverans till DC i Brunna. På lagerplatserna K2A1 och ibland K2A3 lagerhålls materialet temporärt innan det transporteras till respektive lagerplats.



Figur 4.4. Layout våning 2.

4.3.3 Våning 5

Den primära beredningen av snus och två produktionslinjer, 670 och 680 för ZYN-produkter med tillhörande produktionslager, är lokaliserat på våning 5. Produktionslagret, KPROD, är ett djup- och fristaplingslager där material plockas av produktionspersonal till produktionslinjerna. KPROD fylls på när speditorspersonal ser att det behövs material eller när specifika order plockas och ska produceras. Ställagelagren utnyttjas till förvaring av pulverbehållare, så även golvytan bredvid det större ställagelagret. KBERED fungerar på samma sätt som KPROD fast till beredningen, där snuspulver blandas. Layouten för våning 5 visualiseras i figur 4.5.



Figur 4.5. Layout våning 5.

4.4 Lager

Lager finns i fabriken för att säkerställa materialförsörjningen till produktionen. Vilka lagertyper som används, vilken struktur lagren har och hur saldon redovisas presenteras nedan.

4.4.1 Lagertyper

De lagertyper som har identifierats i fabriken är råvarulager, produkter i arbete, plocklager och färdigvarulager. Råvarulagret innefattar i denna studie råtobakslagret som är en separat lokaliserad byggnad i anslutning huvudbyggnaden. Produkter i arbete är de artiklar som lagerförs innan nästa förädlingsprocess eller etikettering och paketering. Plocklagren är de lager i fabriken med artiklar som ska förse produktionen med material. Slutligen finns ett färdigvarulager där färdiga produkter lagerförs innan transport till distributionscentralen.

4.4.2 Lagerstruktur

Swedish Match använder sig av tre olika förvaringssystem, djup- och fristapling, ställagelagring och automatlagring. I djup- och fristaplingslagren lagerförs primärt artiklar med stora volymer, till exempel ask, lock, salter, prillpapper och pappkartonger. Anledningarna till att dessa artiklar djup- och fristaplas är att de upptar hög volym samt att utgångsdatumet ligger långt fram i tiden och behovet att nå artiklar som placerats längst in eller på marknivå inte är lika stort som för andra artiklar med kortare utgångsdatum. Artiklar med lägre volym såsom etiketter, banderoller och mindre delar av pallar som inte blivit fullt

utnyttjade i produktionen lagerförs i ställagelager. Två automatlager används i fabriken likt ställagelagren för artiklar med låga volymer. Skillnaden mellan dessa är att i automatlagren placeras artiklar som hör till samma produktionsomgång på samma förvaringsplats.

Genomgående i fabriken används flytande lagerplacering. En anledning till detta är att det finns ett stort antal olika artiklar och dessa kan inte tilldelas en egen lagerplats på grund av den begränsade lagerytan. Vidare används flytande lagerplacering för att kunna placera artiklar som ska in till produktionen så att transportsträckorna från lager till produktion minimeras. Över tid har speditiionspersonalen själva organiserat lagerplaceringar baserat på deras kunskap och erfarenhet om verksamheten.

Företaget har ett externlager ungefär 5 km från fabriken. Ask och lock till ZYN-produkter som ska förädlas och transporteras till USA behöver köpas in i stora kvantiteter då majoriteten av dessa köps in från en amerikansk leverantör. Transporter av dessa artiklar görs varannan vecka vilket därför gör att inköpskvantiteten är stor relativt till andra artiklar med svenska leverantörer som har kortare ledtid. Externlagret kommer även till användning då det råder platsbrist i de ordinarie lagren. På grund av den rådande bristen på lageryta har även råtabakslagret behövts användas som tillfällig lagerplats.

4.4.3 Lagersaldoredovisning

Bristande lagersaldoredovisning kan leda till att antingen för stora eller små kvantiteter köps in vilket således kan skapa materialbrist eller materialöverskott. Två sätt att redovisa lagersaldo är att det antingen görs transaktionsvis eller genom inventering och Swedish Match använder sig av båda.

Transaktionsvis lagersaldoredovisning

Fabriken använder sig av transaktionsbaserad lagersaldoredovisning vilket innebär att lagersaldot för artiklarna ökar vid inleverans och när de har förbrukats i produktionen minskar lagersaldot. Vid inleverans av gods kontrolleras kvantiteten så att den överensstämmer med följesedeln och den inkommande kvantiteten läggs manuellt in i affärssystemet och lagersaldot uppdateras.

Inventering

En gång om året genomförs en grundlig inventering av allt material som jämförs med lagersaldot i affärssystemet. Inventering av material sker även löpande av speditiionspersonal. Detta kontrolleras okulärt och fel upptäcks främst om lagersaldot i affärssystemet uppenbart skiljer sig från det verkliga lagersaldot. Om lagersaldot i verkligheten inte stämmer uppdateras detta manuellt i affärssystemet.

4.5 Materialflöden

I följande kapitel beskrivs materialflödet för produkterna Göteborg Rapé White Large och ZYN Citrus Slim Strong och ett urval av dess ingående artiklar.

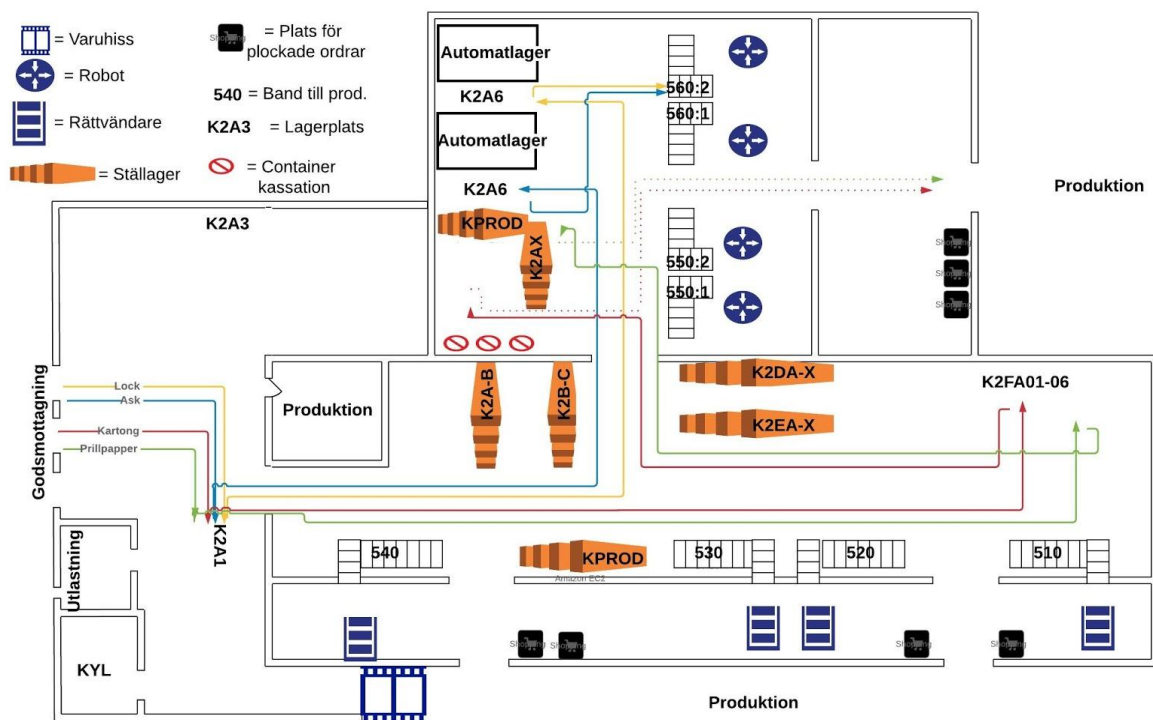
4.5.1 Göteborgs Rapé White Large

De ingående komponenterna som studerats delas in i två grupper. I den ena gruppen, högvolymsartiklar, ingår ask, lock, prillpapper och kartong. I den andra gruppen, produktspecifika artiklar, ingår locketiketter, bottenetiketter och banderoller. Kompletta strukturträd för produkten visualiseras i figur 4.1.

Högvolymsartiklar

Artiklarna med hög volym hanteras på ett liknande sätt enligt följande, se även figur 4.6.

1. Godsmottagningen hanterar inkommande gods och placerar det i lagerplatsen K2A1.
2. Artiklarna transporteras till nästa lagerplats. Beroende på artikel transporteras den till olika lagerplatser.
 - a. Kartong och prillpapper transporteras till lagerplatsen K2FA01-06.
 - b. Ask och lock transporteras till lagerplats K2A6.
3. Från lagerplats transporteras artiklarna antingen till produktionslinje eller lagerplatsen KPROD
 - a. Kartong och prillpapper transporteras från lagerplats till KPROD.
 - b. Ask och lock transporteras till produktionslinjerna 550 och 560.
4. Överblivet produktionsmaterial körs tillbaka och återinförs i lager.
5. Färdiga produkter transporteras från kylan till utlastning.

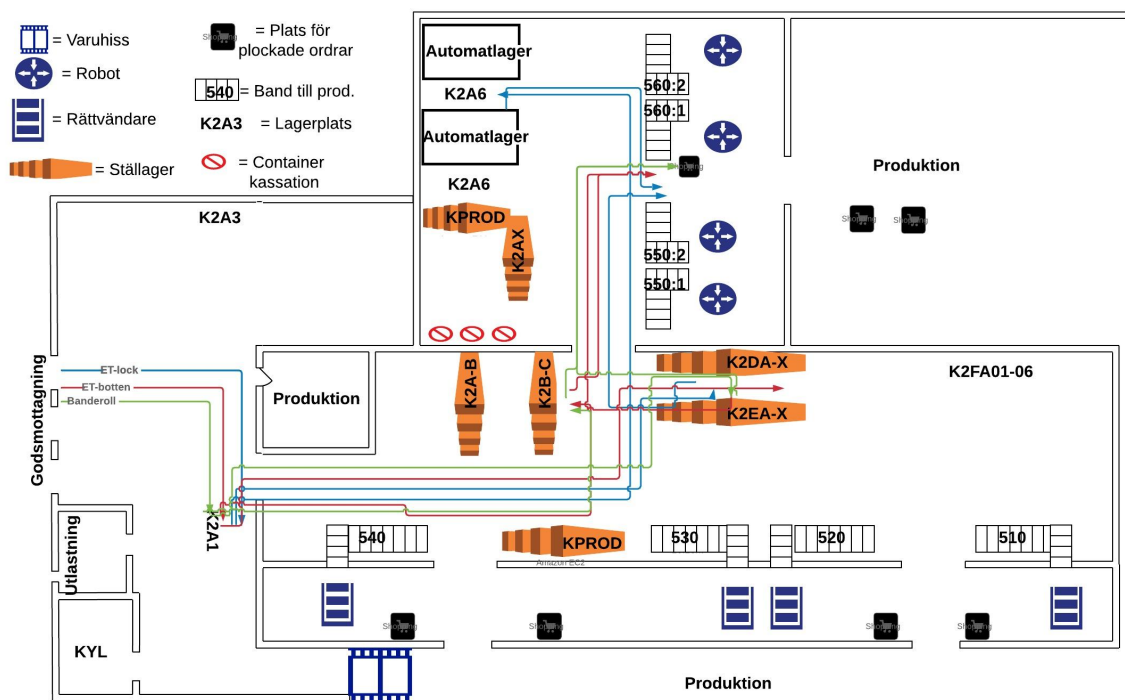


Figur 4.6. Högvolymsartiklarnas förflyttning på våning 2 avseende Göteborgs Rapé White Large.

Produktspecifika artiklar

Artiklarna kopplade till en specifik produkt visualiseras i figur 4.7 och hanteras enligt följande:

1. Godsmottagningen hanterar det inkommande godset och placerar det i lagerplatsen K2A1.
2. Artiklarna transporteras till lagerplats.
 - a. Etikettering till lock och banderoller transporteras till lagerplatserna K2B-C och K2DA-X/K2EA-X.
 - b. Bottenetiketter transporteras till K2DA-X/K2EA-X och K2A6.
3. Från lagerplatserna transporteras artiklarna till produktionslinjerna 550 och 560.
4. Överblivet produktionsmaterial från produktionen kasseras eller återinförs till lager.
5. Färdiga produkter transporteras från kylan till utlastning.



Figur 4.7. Produktspecifika artiklars förflyttning på våning 2 avseende Göteborgs Rapé White Large.

Transportsträckor

Den totala transportsträckan för ask, lock, prillpapper, bottenetikett, toppetikett, banderoll och kartong, exklusive transport från kyl till utlastning, uppgick till 809 meter.

4.5.2 ZYN Citrus Slim Strong

De ingående komponenterna som studerats för ZYN delas in i tre grupper. I den första gruppen, högvolymsartiklarna, ingår ask, lock, prillpapper och kartong. I den andra gruppen, produktspecifika artiklar, ingår toppetiketter, bottenetikett och banderoller. Se komplett strukturträd i figur 4.2. Den sista gruppen är beredningsprodukter där bambufiber, salt, kalium och cellulosa ingår. Produktion och hantering av ZYN-produkterna skiljer sig från övriga produkter på det sätt att etiketteringen inte är integrerad i produktionslinjen som finns på våning 5. Detta resulterar i fyllda snusdosor som inte har genomgått etiketteringsprocessen placeras i lådor för att därefter transporteras till etiketteringsprocessen på våning 2. Flödet för dessa halvfabrikatslådor visualiseras i figurerna 4.8 och 4.9.

Högvolymsartiklar

Högvolymsartiklarnas flöde visualiseras i figur 4.8 med blå pil och i 4.9 med blå pil på väg till produktion och röd pil i form av halvfabrikat från produktion.

1. Godsmottagningen hanterar det inkommande godset och placerar det i lagerplatsen K2A1.
2. Artiklarna transporteras till lagerplatsen K2AF01-06.
3. Artiklarna transporteras till våning 5, lagerplats KPROD.

Produktspecifika artiklar

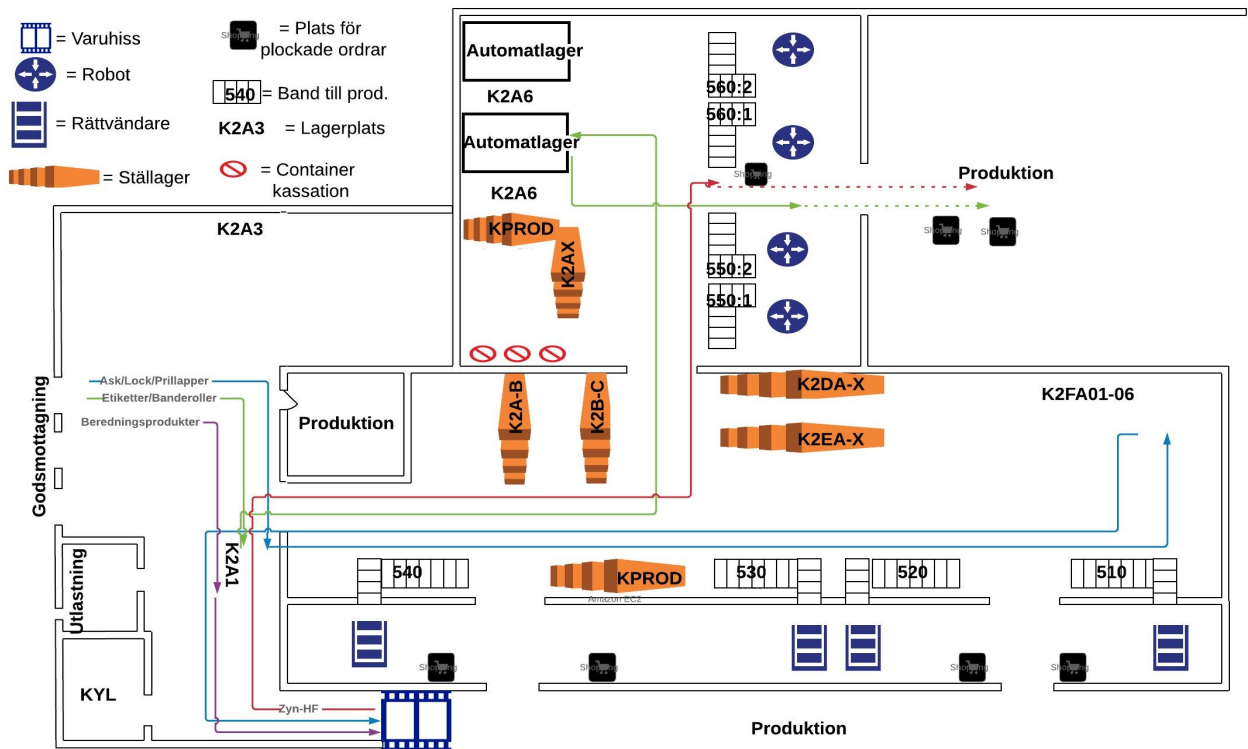
De produktspecifika artiklarnas flöde visualiseras i figur 4.8 med en grön pil.

1. Godsmottagningen hanterar det inkommande godset och placerar det i lagerplatsen K2A1.
2. Artiklarna transporteras till automatlagren.
3. Artiklarna plockas efter order och placeras innan produktion
4. Produktionspersonal hämtar artiklarna och transporterar till produktionslinjerna

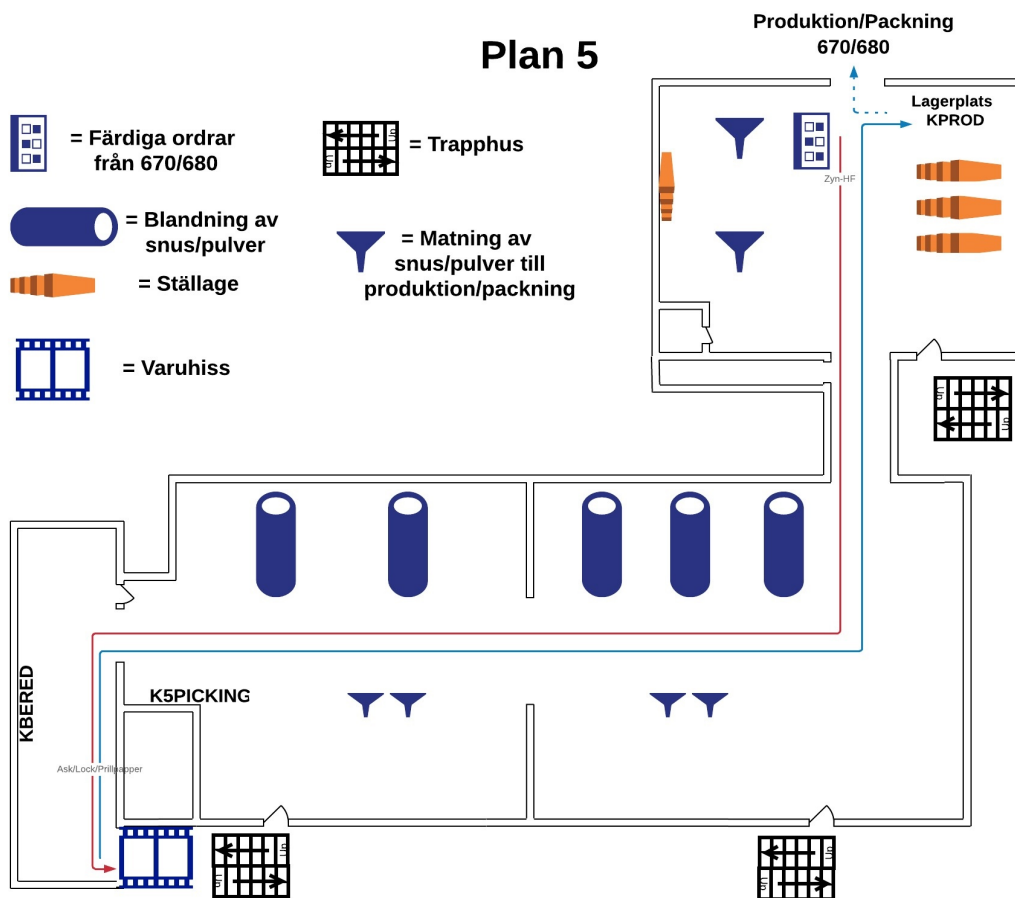
Beredningsartiklar

Beredningsartiklarnas flöde visualiseras i figur 4.8, 4.10 och 4.11 med en lila pil.

1. Godsmottagningen hanterar det inkommande godset och placerar det i lagerplatsen K2A1.
2. Artiklarna transporteras till våning 1 och lagerplatserna K1A1, K1A3 och K1A5
3. Artiklarna transporteras till lagerplatsen KBERED på våning 5

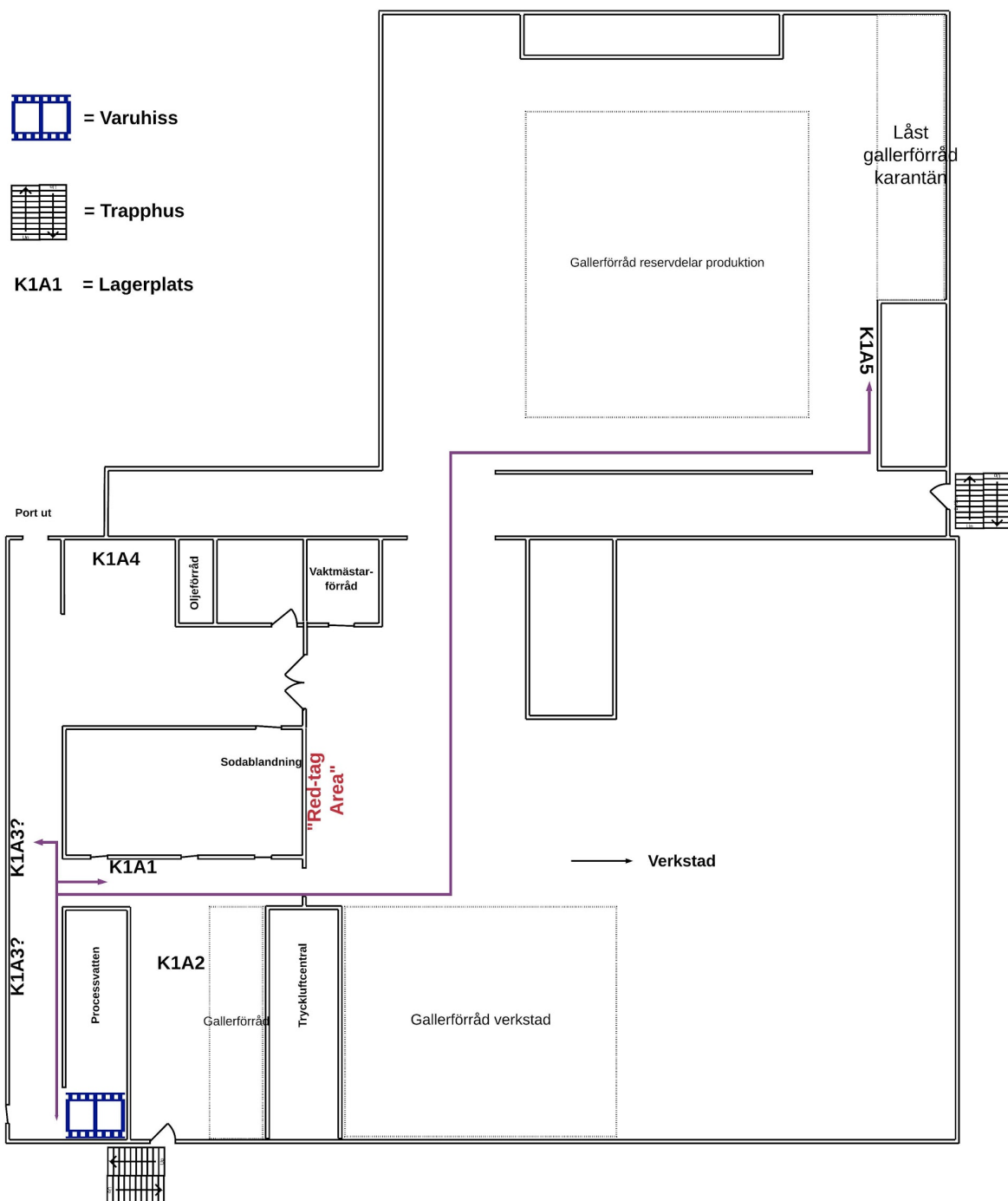


Figur 4.8. Förflyttning av ZYN-artiklar på våning 2.

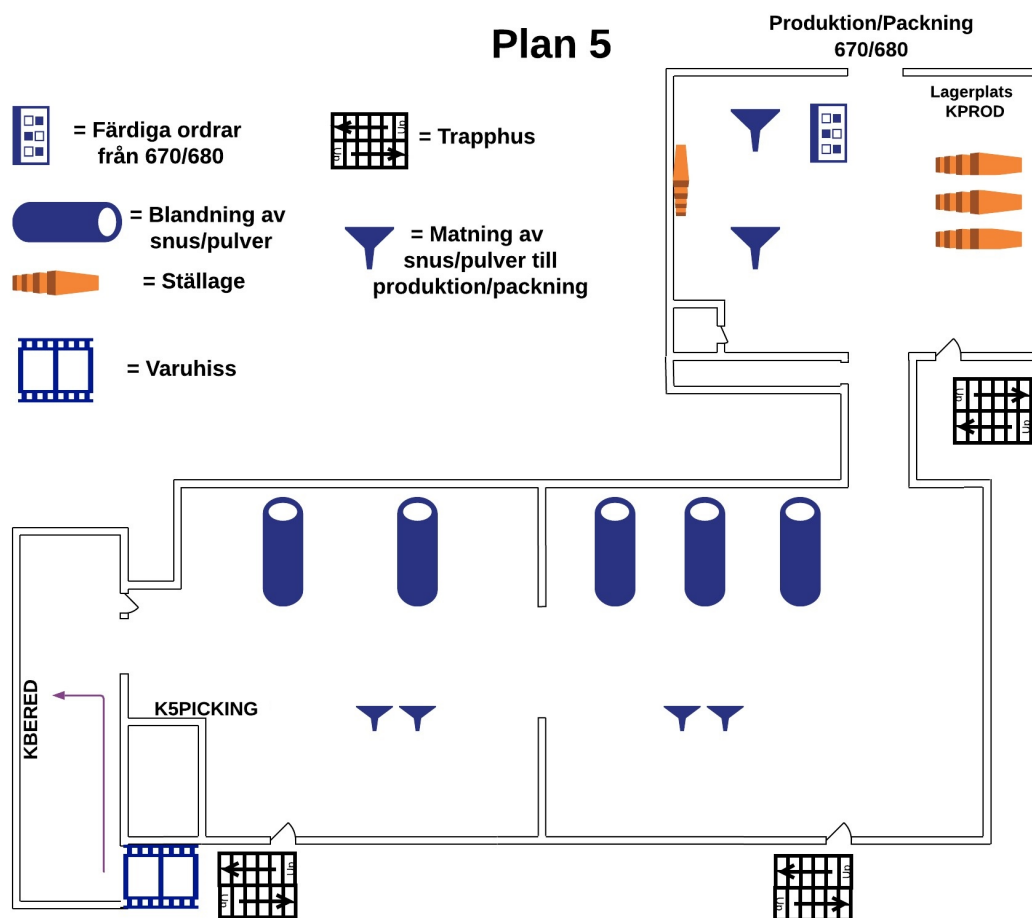


Figur 4.9. Högvolumsartiklarnas och halvfabrikatslådornas rörelse på våning 5 avseende ZYN.

Våning 1



Figur 4.10. Beredningsartiklarnas rörelse på våning 1 avseende ZYN. Artiklarna hämtas även och körs tillbaka samma väg då de ska transporteras till våning 5 för beredning.



Figur 4.11. Beredningsartiklarnas rörelse på våning 5 avseende ZYN.

Transportsträckor

Den totala transportsträckan för ask, lock, prillpapper, bottenetikett, toppetikett, banderoll, kartong och HF, exklusive transport från kyl till utlastning, uppgick till 1716 meter. Studerade beredningsprodukter hade en total transportsträcka vid hantering på 662 meter. Utöver förflyttningarna tillkommer transport i hiss för artiklarna som förflyttas mellan våningar vilket är extra tidskrävande.

4.6 Arbetsätt

Detta kapitel redogör för de arbetsmoment som ingår i speditjonsavdelningens uppgifter avseende lagerföring och materialförsörjningen i fabriken samt inköpsrutiner.

4.6.1 Godsmottagning och lagerföring

Lagerpersonalen ansvarar för att ta emot och lasta ut gods. För att minimera lossningstiden ställs materialet först ofta i lagerplats K2A1 eller K2A3 i anslutning till godsmottagningen. Vid platsbrist körs materialet med truck direkt till närheten av sedermera tänkt lagerplats. I godsmottagningen kontrolleras levererat material för att säkerställa att rätt artikel av rätt kvantitet kommit. Innan godset lagerförs kontrolleras även ett certifikat som anger om godset ligger inom ramen för de toleranser som ska uppfyllas. Om certifikatet är bristfälligt behöver ytterligare kontroll göras, vilket ligger utanför denna studies omfattning.

Då pallar med material står vid godsmottagningen eller i närheten av lagerplats använder sig personalen av okulär besiktning för att veta när det ska hanteras. Artiklarna lagerförs i mån av tid eller om plats snabbt behöver frigöras i godsmottagningen. I samband med att artiklarna transporteras till lagerplats tas eventuella emballage, såsom omslutande plast, bort från pallan. Förflyttningarna ska registreras i affärssystemet.

4.6.2 Orderplock

Orderlistor för produktionen och lagerplacering för artiklar finns i affärssystemet och speditiionspersonalen informeras om dessa genom dagligen utskrivna listor samt i digitala enheter. Produktspecifika artiklar plockas från lagerplatser på mindre vagnar och körs till angivna platser i anslutning till produktionen. Då produktionen avser att tillverka ett bestämt antal produkter med en inräknad kassationsvariabel plockas kvantiteter där delvis förbrukat material bör plockas i första hand. Hur mycket som plockas registreras i affärssystemet och transporteras till produktionen. Det som blir över efter produktion ska återföras och registreras tillbaka till lagerplats.

Högvolymsartiklarna ask och lock körs på angiven order från lagerplats direkt till produktionslinjen medan prillpapper och säckar till beredning körs till KPROD respektive KBERED. Prillpapper och säckar hämtas av produktionspersonal vid behov och lagerpersonalen fyller på då lagerplatsen bedöms behöva påfyllning. Detta sker genom okulär besiktning. KPROD och KBERED är lokaliserade nära produktions- och beredningsavdelningarna vid platser som är högt trafikerade av speditiionspersonal. Kartonger hämtas från lagerplats och körs till KPROD då kartongen ska användas av produktionen. I undantagsfall, när något saknas, ringer produktion eller beredning och begär material av speditiionsavdelningen.

4.6.3 Utlastning

Efter produktion transporteras paketerade kartonger på rullband från produktion till kylan där snuset förädlas i minst 24 timmar. En gång om dagen, under eftermiddagen, kommer en lastbil för att transportera färdigvaror till DC i Brunna. Lastbilen rymmer 48 pallar och målsättningen är att fylla transportererna. Under dagen plockar speditiionspersonal ut pallar från kylan och ställer på och bredvid lossningsband vid utlastningsbryggan. Vilka pallar som plockas bestäms generellt godtyckligt av personalen och beslutsgrunder för det är bland annat om någon speciell yta i kylan behöver frigöras, om det finns mycket av någon produkt eller om kommer krav från DC.

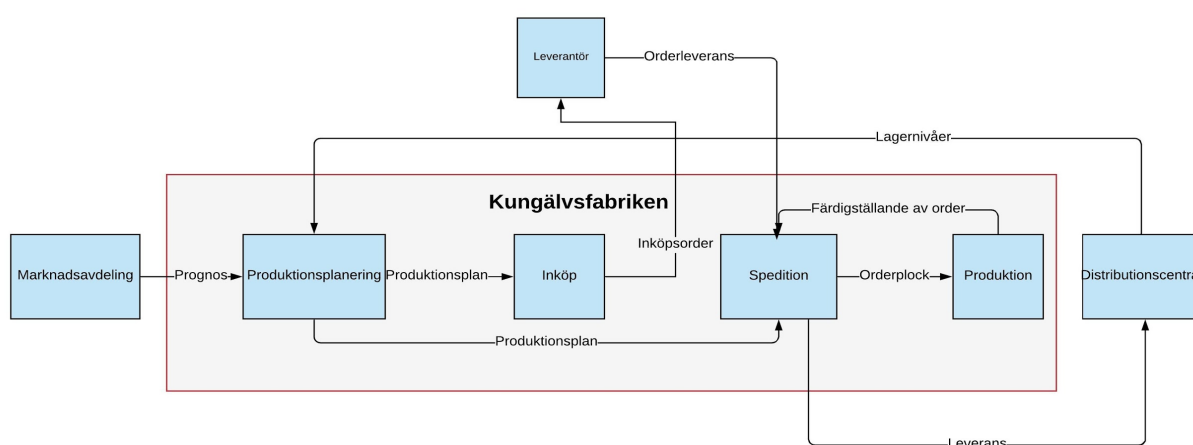
De produkter som ska till USA skickas iväg en gång i veckan, oftast på fredagar. Vid dessa tillfällen kontaktar chauffören fabriken och lastbilen lastas med färdigvara från kylan vid ankomst.

4.6.4 Inköpsrutiner

Inköpsavdelningen styrs av en produktionsplan som produktionsplaneringen tar fram. Utifrån produktionsplanen planeras inköpsorder för att säkerställa materialförsörjningen. Fastställande av inköpskvantiteten beror på flertalet faktorer såsom mängdrabatter, ledtid, lagersaldo och inköpsrestriktioner från leverantören. Då lagringsytan är begränsad kan stora inköpskvantiteter bli problematiskt på grund av den rådande platsbristen i fabriken. Vid inköp av material används säkerhetstid, vilken varierar beroende på artikel, det vill säga att inkommande material levereras innan det behöver användas för att minimera risken för materialbrist i produktionen.

4.8 Interna informationsflöden

Informationsflödet avseende produktion initieras av att marknadsavdelningen framställer en prognos som skickas till produktionsplaneringen. Prognosen används för att fastställa en produktionsplan som därefter förmedlas till inköp, spedition och produktion. Produktionsplanen påverkas av lagernivåerna på distributionslagret. Om en produkt riskerar att ta slut i DC framgår det i affärssystemet och produktionsplaneringen inkluderar produkten i produktionsplanen. Inköp använder produktionsplanen för att planera inköpsorder. För att speditiionsavdelningen ska kunna förse produktionen med material behövs produktionsplanen så att rätt material ska tas fram i rätt tidpunkt. Produktionen behöver även få samma information för att säkerställa att rätt produkter produceras i rätt sekvens. När speditiionsavdelningen levererar produkterna informeras distributionscentralen om vad leveransen innehåller som registreras i affärssystemet. Ett förenklat flödesschema av informationsflödet beskrivs i Figur 4.12.



Figur 4.12. Förenklat informationsflöde.

Utöver ovan beskrivet informationsflöde finns även andra forum för information och diskussion. I fabriken hålls dagliga möten inom de olika avdelningarna samt därefter mellan avdelningarna genom ansvariga personer. På dessa möten går personalen igenom den dagliga planeringen där synpunkter, feedback samt förbättringsförslag kan diskuteras.

Företaget använder Dynamics AX, en ERP-lösning framtagen av Microsoft. Affärssystemet används bland annat i avdelningarna produktionsplanering, inköp och spedition. Moduler som används innefattar till exempel lagerhantering, material- och kapacitetsplanering, orderhantering. Efter samtal med avdelningen produktionsplanering framkom att orderhanteringen kräver mycket manuellt arbete, där en medarbetare kan behöva hantera 300 order under en vecka. Något som är fördelaktigt för företaget är att det endast används ett affärssystem inom de ovan nämnda avdelningarna vilket minskar den administrativa hanteringstiden jämfört med om fler skulle användas.

I maj 2019 har affärssystemet uppdaterats till en ny version avsedd att underlätta hanteringen av affärssystemets funktioner men det ökar samtidigt risken för att nya problem uppstår.

4.9 Lagerstatistik

I detta kapitel redovisas statistik om lagernivåer samt förbrukning för samtliga studerade artiklar. Data om förbrukning i produktion och inleveranser till fabrik är hämtad från Swedish Match affärssystem mellan 2019-02-20 och 2019-04-20. Formler som använts för att beräkna medellager, medelförbrukning per arbetsdag, täcktid och genomsnittligt antal lastbärare i lager presenteras i bilaga 1. Då data om lagersaldo 2019-02-20 ej har kunnat tillhandahållas har det antagits vara det minimala lagersaldot som kan uppnås utan att lagersaldot blir negativt under tidsperioden. Se statistiken som sammanställts i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Lagerstatistik för studerade artiklar.

Artikel	Medellager	Medelförbrukning per arbetsdag	Genomsnittlig täcktid (dagar)	Mängd/antal per lastbärare	Genomsnittligt antal lastbärare i lager
	st	st			
341316 Kartong	4 123	2 132	1,9	360st/pall	11,5
Rapé-relaterat					
353200 Lock guld	129 226	51 352	2,5	17160st/pall	7,5
353755 Ask guld	237 159	70 008	3,4	6600st/pall	35,9
353743 Prillpapper 41,5mm	4 016	227	17,7	250st/pall	16,1
ZYN-relaterat					
	kg	kg			
363137 Bambufiber	1 865	155	12,0	25kg/säck	74,6
363012 MCC AVICEL	5 058	316	16,0	25kg/säck	202,3
363272 Salt	1 967	139	14,1	25kg/säck	78,7
363010 Kalium	102	6	16,0	25kg/säck	4,1
	st	st			
353205 Lock vit	68 233	33 253	2,1	17160st/pall	4,0
353744 Prillpapper 36mm	532	57	9,3	280st/pall	1,9
353756 Ask transparent	34 824	22 617	1,5	6600st/pall	5,3

För artiklarna prillpapper 41,5 mm, ask guld, lock guld, salt och bambufiber redovisas diagram över lagernivåernas utveckling över tid i diagram 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 och 4.6.

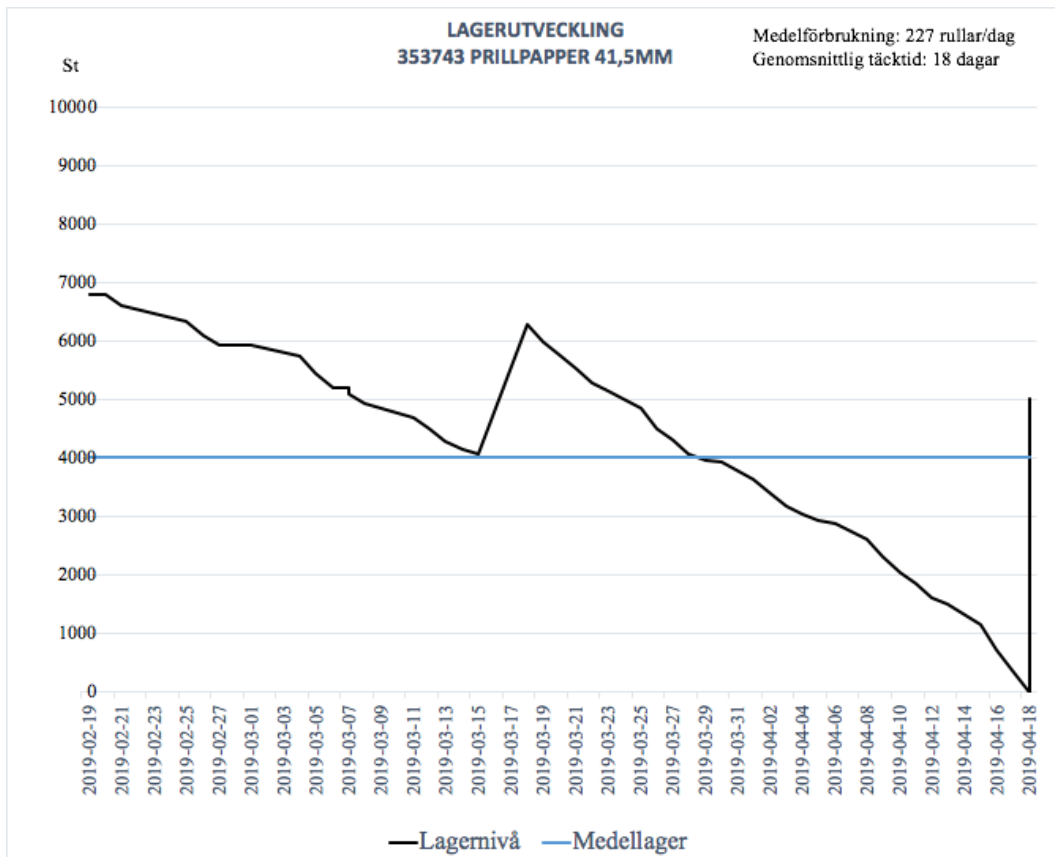


Diagram 4.1. Lagerutveckling för prillpapper 41,5 mm.

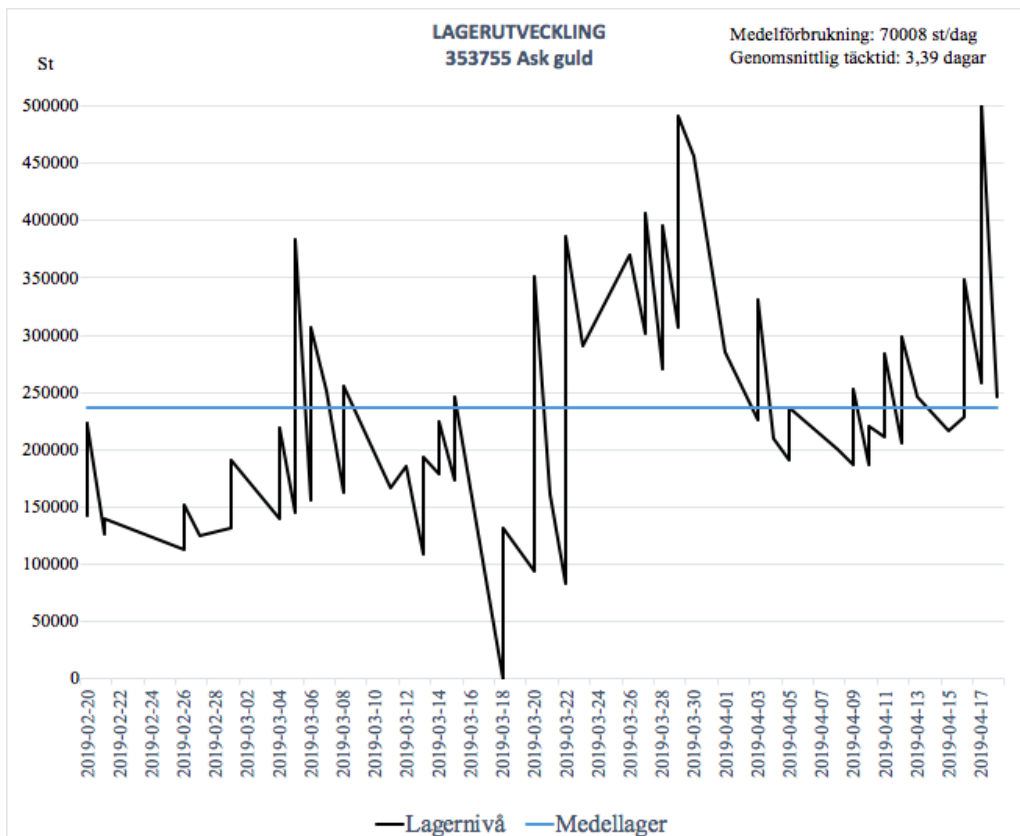


Diagram 4.2. Lagerutveckling för ask guld.

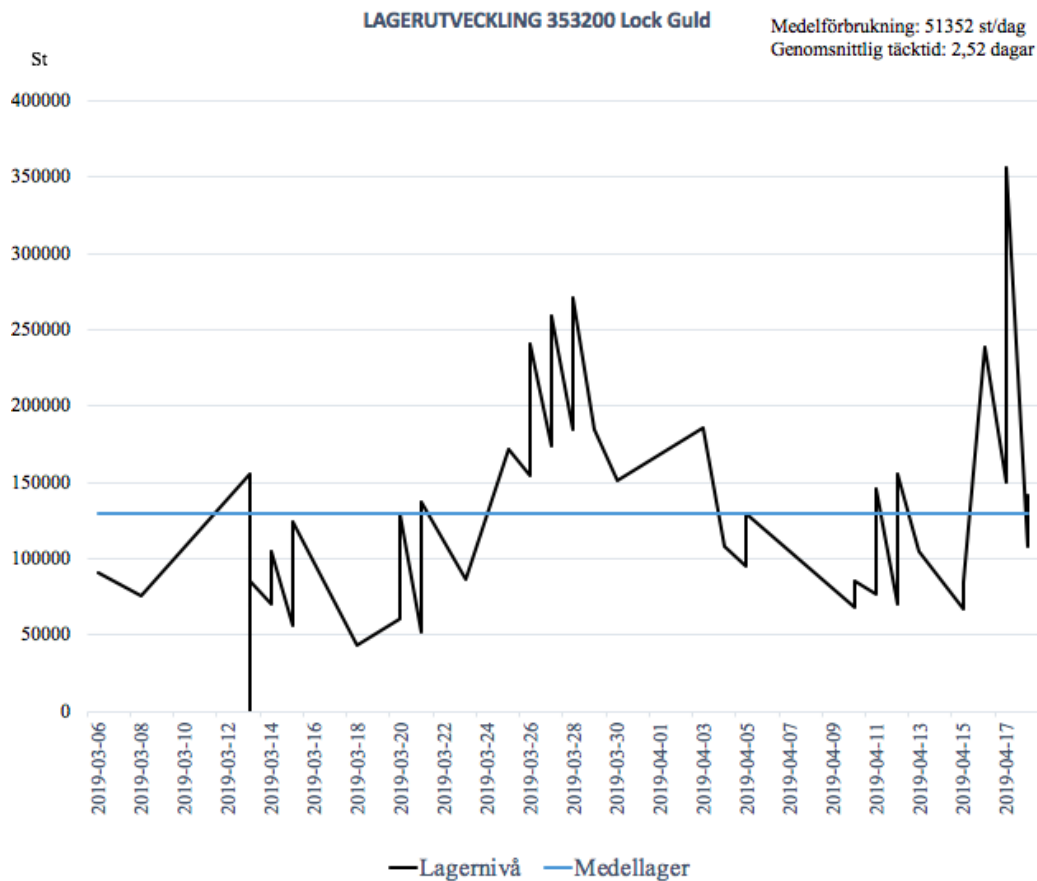


Diagram 4.3. Lagerutveckling för lock guld.

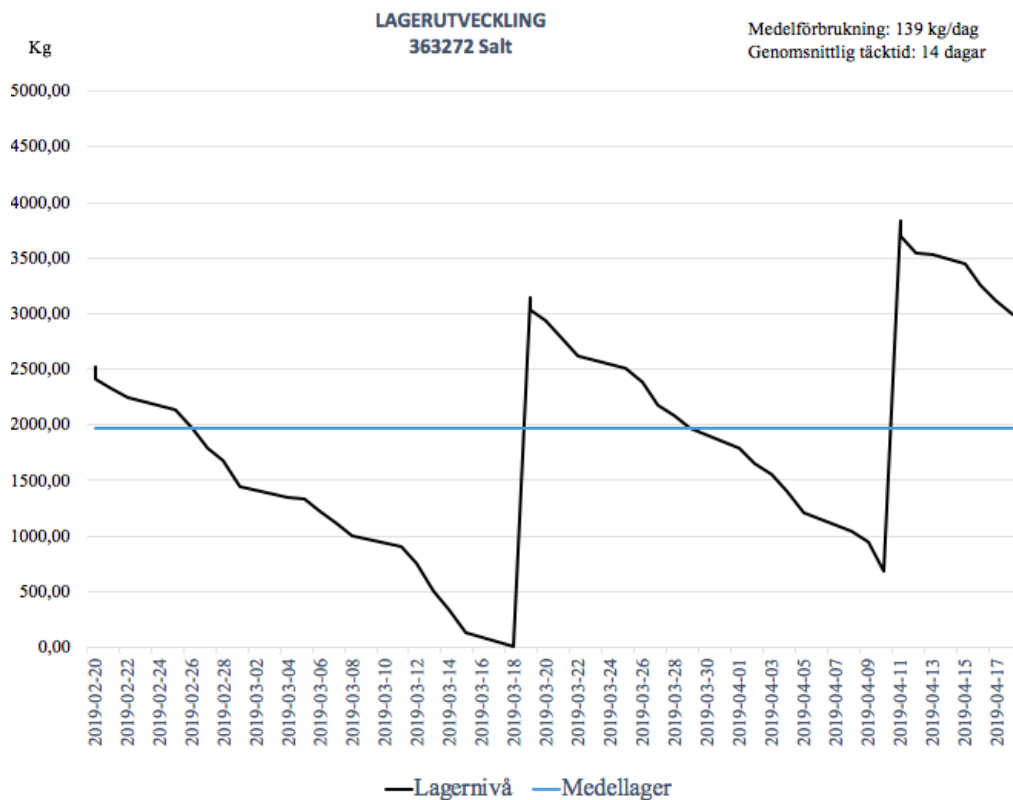


Diagram 4.4. Lagerutveckling för studerad saltartikel.

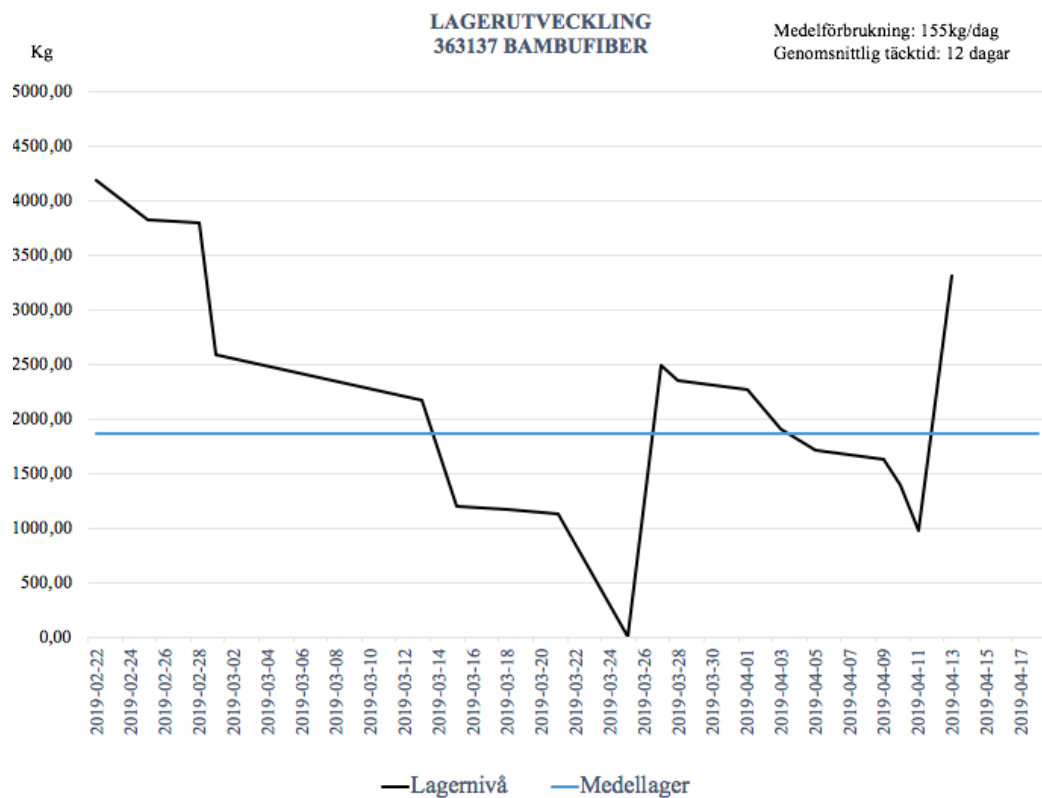


Diagram 4.5. Lagerutveckling för bambufiber.

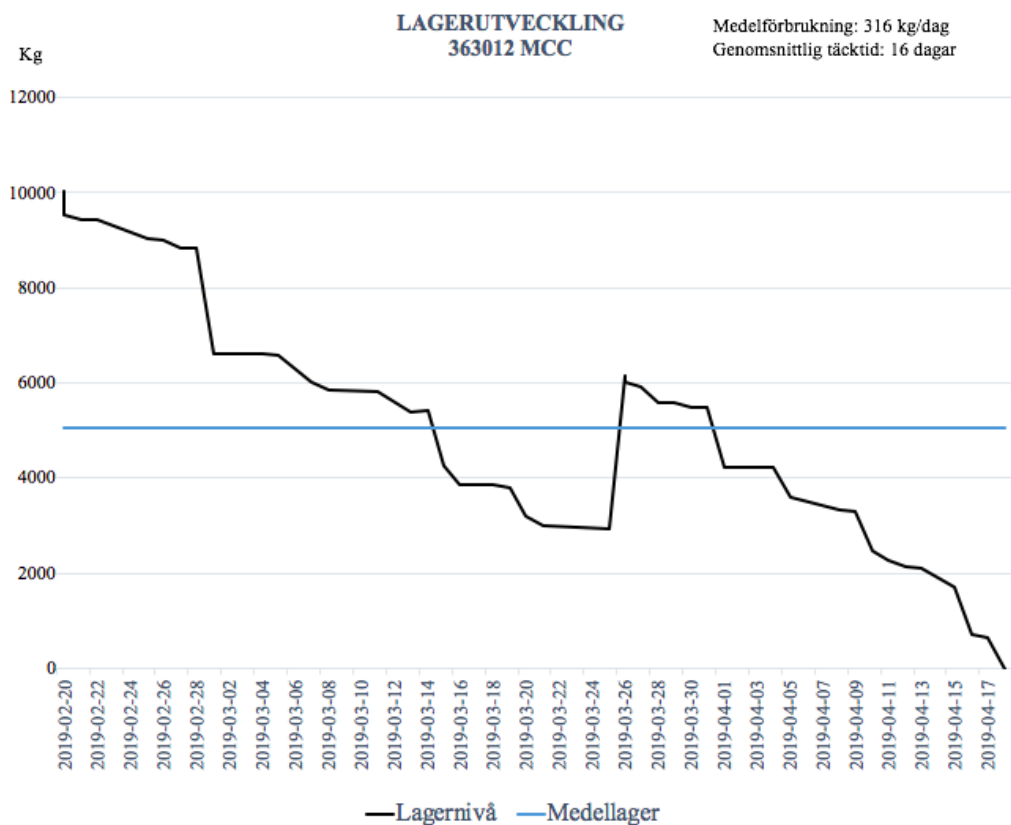


Diagram 4.6. Lagerutveckling för artikel MCC.

5. ANALYS

I följande kapitel beskrivs och analyseras de problem som har identifierats utifrån nulägesbeskrivningen. Orsaker och lösningsförslag baseras på teori inom det berörda området och egna reflektioner. Vidare redogörs även för flöden som efter analys anses fungera väl.

5.1 Materialhantering vid stora kvantiteter inkommande material

Ett problem som har identifierats är att när stora kvantiteter material inkommer till fabriken inom en kort tidsperiod blir materialhanteringen av det inkommande godset ineffektivt. Se exempel på stora inleveranser i förhållande till förbrukning i diagram 4.4.

Speditionspersonalen behöver ofta arbeta reaktivt och snabbt lösa de situationer som uppstår. Information om vilka leveranser som inkommer blir tillgänglig för speditionspersonalen samma dag vilket försvårar planering för hantering av inkommande material.

Konsekvenserna blir att material kan bli placerat där det finns utrymme istället för där det är som är bäst lämpat för materialflödet och åtkomst av materialet. Detta försvårar materialhantering och skapar överarbete för speditionspersonalen. Ytan avsedd för inkommande gods, K2A1, fylls snabbt upp vilket försvårar möjligheten att transportera materialet till den avsedda lagerplatsen. Samtidigt skapas väntetider för truckförare som gör att truckar ej kan mötas.

Ett annat problem som uppstår vid stora kvantiteter inkommande material är att risken för att kontroll av det inkommande godset blir bristfällig på grund av den höga belastningen.

Primärt fokus blir att transportera materialet snabbt till en lagerplats för att påskynda godsmottagningsprocessen. Vid bristande kontroll kan framtida problem skapas om lagersaldot inte stämmer överens med det verkliga saldot.

Den reaktiva arbetssituationen hämmar möjligheterna att arbeta proaktivt med exempelvis eget förbättringsarbete, underhåll, utbildning och planering av arbetsdagar.

5.1.1 Orsaker till problemet

En orsak till problemet är bristen på information om när leveranser av material kommer ske och speditionsavdelningens förmåga att påverka när inleveranser ankommer till fabriken.

En annan orsak till att det uppstår svårigheter vid hantering av materialet i godsmottagningen är den begränsade ytan. När lagerplatserna i godsmottagningen blir fulla kan inte längre materialet placeras på ett sätt så det kan hanteras på ett effektivt sätt utan blir placerat där det finns plats.

Vidare påverkar även inköpskvantiteterna hanteringen av materialet. Inköpsavdelningen baserar i dagsläget kvantiteter av inköpsorder på prognos och accepterar mängdrabatter för att minska materialkostnaden. Detta gör att inköpskvantiteter kan vara större än det verkliga behovet och därmed ökar arbetsbelastningen i godsmottagningen.

5.1.2 Förbättringsförslag

För att minska risken att flera leveranser ankommer inom en kort tidsperiod och att stora kvantiteter material behöver hanteras samtidigt föreslås att slottider för inkommande leveranser införs. Vid större kontroll över när det inkommande materialet anländer till fabriken minskar risken för att stora kvantiteter material anländer samtidigt. Det skapar bättre möjligheter att på ett effektivare sätt kunna hantera och säkerställa kvantiteten på det

inkommande godset samt minska risken för att material blir placerat på sätt som försvårar hanteringen av det. För att kunna införa slottider behöver detta diskuteras med leverantörerna för att undersöka om det är möjligt.

Ett sätt att jämna ut arbetsbelastningen i godsmottagningen är att en inköpsorder delas upp i fler leveranser med mindre kvantiteter. Detta medför att kostnadsreduktioner genom mängdrabatter blir svårare att få samtidigt som leveranskostnader ökar då fler leveranser sker. Vidare kan arbetsbelastningen i godsmottagningen jämnas ut genom att fabriken anpassas till ett dragande system och att kanbansystem eller JIT-leveranser implementeras. JIT gör att antalet leveranser ökar där materialet som hanteras transporteras direkt in i produktionen istället för att behövas lagras temporärt i godsmottagningen och därefter i avsedda lagerplatser. Denna förändring skapar ett jämnare flöde av material in i fabriken.

En kortsiktig lösning för att kunna hantera problemen som uppstår vid hög belastning i godsmottagningen är att utöka lagerytan i godsmottagningen för på en större yta kunna hantera det inkommande materialet. Detta löser inte grundproblemet utan blir en temporär lösning. En godsmottagning med mindre yta kan snarare föredras då det krävs en effektiv hantering av inkommande material.

5.2 Platsbrist i lager

Ett problem som har identifierats är att lagringsytorna inte alltid räcker till för den mängden material som i nuläget lagerhålls. Detta har resulterat att material lagerhålls på platser som inte är avsedda för lagerhållning av materialet. När det finns en begränsad lagringsyta i fabriken är det viktigt att denna används på ett effektivt sätt. Situationen har hanterats genom kortsiktiga lösningar, till exempel att material har blivit placerat i råtabakslagret. Vid en ökning av produktionsvolym eller produktmix kommer lagringsmöjligheterna minska ännu mer förutsatt att inga förändringar görs.

Stora lager döljer problem som finns i verksamheten eftersom täckning alltid finns. Dessa kan vara produktionsplanering, sena leveranser och stillestånd. Det riskerar även att hämma motivationen att förbättra, arbeta med underhåll och minska kassationer (Liker, 2009).

5.2.1 Orsaker till problemet

En anledning till att platsbrist i lagren har uppstått är att produktionsvolymen har ökat. Därför behöver mer material lagerhållas.

Beställningar av stora kvantiteter genererar högre genomsnittslager jämfört med om fler antal leveranser med lägre volymer beställts (Jonsson & Mattsson, 2016). För artiklar som köps in används ibland mängdrabatter vilket bidrar till platsbristen. Inköpsavdelningen baserar inköpsorder på lagersaldot eller kommande åtgång för en viss artikel istället för förbrukning. Större kvantiteter än vad som behövs för att täcka behovet köps in och lagerförs. En hög lagernivå synliggörs exempelvis genom att studera inköps- och förbrukningsstatistik i diagram 4.1. Artikeln i diagrammet har en genomsnittlig täcktid på 18 dagar, vilket tar upp 16 pallplatser i lagret, se tabell 4.1. Under observationer i fabriken har även artiklar hittats som ankommit till fabriken för över sex månader sedan, vilket indikerar att överflödiga mängder köpts.

Även diagram 4.2-4.6 visar inleveranser när lagernivån redan var hög, fåtaliga och stora inköp samt vid tidpunkter höga lagernivåer.

I nuläget använder sig Swedish Match av både en svensk och amerikansk leverantör av ask och lock till de produkter som senare ska levereras och säljas i USA. På grund av det långa avståndet mellan leverantören i USA och fabriken i Kungälv behöver stora mängder av material beställas för att minska orderkostnader.

5.2.2 Förbättringsförslag

Om lagernivåerna ska minskas behöver inköpsavdelningen, med hjälp av speditiionsavdelningen, anpassa inköpen inte bara utifrån ett kostnadsperspektiv sett till order-, material- och leveranskostnad utan även lagerhållningskostnad. För att hålla en låg lagernivå och ha möjlighet att kunna lagerhålla materialet på ett effektivt sätt behöver den totala lagernivån ses över innan en inköpsorder läggs. Om lagringskapaciteten är låg vid ett tillfälle kan alternativet att dela upp leveransen i två vara önskvärt.

Införandet av ett dragande produktionssystem, produktion efter kundbehov istället för prognos, skapar förutsättningar för att överflödigt lager minskar. I nuläget anpassas produktionen efter produktionsplanen som är baserad på en prognos. Om prognosen inte stämmer överens med verkligt utfall finns risken att för mycket material anskaffas och produceras. Införande av ett dragande system där material endast anskaffas när ett kundbehov har uppstått minskar risken för överlager.

För att frigöra plats i lagret rekommenderas företaget att se över inköpsstrategierna. För **vissa** artiklar bör leveranser ske oftare och med lägre kvantiteter, exempelvis artikel 363272 salt, se diagram 4.4. Det skulle minska lagernivåer och därmed ledtiden för artiklarna i fabriken (Oskarsson et al., 2013), att lagerhållningskostnaderna minskar (Jonsson & Mattsson, 2016) och att materialhanteringen underlättas då yta frigörs.

Företaget rekommenderas även att undersöka möjligheterna att implementera ett kanbansystem primärt för högvolymsartiklar, såsom ask, lock, kartong och prillpapper samt vilka förbättringar det skulle generera. Anledningen till att kanbansystemet är viktigt för dessa artiklar är för att de tar upp mycket plats i lagret och överlager av dessa artiklar skapar platsbrist i lagret jämfört med artiklar med låg volym som till exempel etiketter. Genom att införa ett kanbansystem anskaffas material endast vid ett materialbehov, inte utifrån prognos, vilket kommer innebära att förekomsten av överlager minskar, lägre kapitalbindning samt att mer yta frigörs i fabriken (Gross & McInnis, 2005).

För minska lagervolymer för de artiklar som beställs från den amerikanska leverantören föreslås en sondering av marknaden efter en ny svensk leverantör. Kortare avstånd till leverantören förbättrar förutsättningarna för att även minska ledtid och transportkostnader. Med en kortare ledtid minskar behovet av leveranser med stora kvantiteter, istället kan mindre kvantiteter beställas oftare vilket genererar en lägre lagernivå (Jonsson & Mattsson, 2016).

5.3 Långa transportsträckor för ZYN-artiklar

Ett tidskrävande moment för speditiionspersonalen är att förflytta material. Alla artiklar ankommer till fabriken på samma ställe, godsmottagningen, transporteras till respektive lagerplatser och därefter vidare till produktion. Lagerplatserna för olika artiklar som ska till samma produktionslinje kan i nuläget hittas på skilda ställen på samma våning eller på flera olika våningar. Även samma artikel kan hittas på flera olika platser. I produktion har

Rapéprodukten ett automatiserat flöde från produktion till kyl, medan studerade ZYN-artiklar transporteras manuellt mellan produktionsavsnitt på olika våningar. Totalt är transportsträckan för ingående artiklar 1716 meter, vilket kan jämföras med motsvarande artiklar i Göteborgs Rapé som uppgick till 809 meter. Det visar att ZYN-artiklarna, med gällande avgränsningar, färdas 2,12 gånger längre.

5.3.1 Orsaker till problemet

Packning och etikettering av ZYN Citrus Slim Strong sker i två skilda produktionsavsnitt. Produktionsprocesser på olika platser ökar produktens ledtid, och därmed PIA (Oskarsson et al., 2013). Bland annat krävs längre transporter och fler omställningar på den etiketteringslinje som i nuläget utnyttjas än om etikettering hade utförts i samband med packning. Produktens ingående artiklar transporteras till skilda platser och våningar. Att lagerplatser och produktionsprocesser är belägna på olika platser och våningar medför onödiga transporter av materialet mellan dessa, vilket enligt Liker (2009) är ett slöseri.

5.3.2 Förbättringsförslag

För att minska transportsträckor för ZYN-artiklarna rekommenderas företaget att integrera packning och etikettering i samma produktionsavsnitt. Det skulle innebära en kortare ledtid, en bättre överblick av tillverkningen och minskade risker kopplade till interna transporter. Enligt Petersson et al. (2015) försämrar visualiteten av tillverkningen när hela processen ej sker på samma plats. Att slå ihop produktionsavsnitten skulle även minska trafiken i fabriken, personalens hanteringstid av produkten samt frigöra plats då halvfabrikatslådor kan tas ur bruk. Om en etiketteringslinje kan implementeras vid packningen på våning 5 skulle transportsträckan minska med ca 100 meter. Produkterna kan då istället transporteras in i kylen efter paketering på plan 5, istället för att transporteras till produktionsavsnitt på våning två. Samtidigt krävs färre omställningar i etiketteringslinjen och beläggningen minskas då där. Denna minskning på cirka 6% i transportsträcka är inte revolutionerande, men förändringen medför andra fördelar som tidigare nämnts. Företaget rekommenderas även att utvärdera möjligheten flytta produktionen av ZYN-produkten till våning två, vilket förutom kortare transportsträckor och högre visualitet även skulle innebära en större närhet till exempelvis speditiionspersonal.

5.4 Kommunikation och informationsflöden

Vid intervjuer och observationer med och hos berörda avdelningar har brist på samarbete uppmärksamats. Tillfällen har noterats då hänsyn ej tas angående hur beslut påverkar en annan avdelning. Vid intervju med inköpsavdelningen framkom att lagda inköpsorder ej tar hänsyn till när materialet anländer till fabrik med avseende på vilka resurser som finns då, vilka volymer som kommer avseende i vilken utsträckning det får plats i lagret. Den mesta informationen mellan avdelningar sköts genom affärssystemet samt möten mellan ansvarig personal för respektive avdelning. Vid akuta ärenden sköts det via telefonkontakt eller fysisk kontakt i fabriken.

Bristen på information skapar situationer där berörd personal ställs inför snabbt uppkomna situationer som behöver lösas. Det kan göra att den nuvarande arbetsuppgiften får släppas och det kan skapa stressiga situationer för personalen.

Dagliga möten där produktionsplan, avvikelser och personalsituation med mera framhävs används i företaget och är ett bra forum för kommunikation men bedöms kunna användas på ett tydligare sätt.

Förändringar och situationer som kräver snabba åtgärder är oundvikliga och förståelse för detta finns i företaget.

5.4.1 Orsaker till problemet

Orsakerna till att samarbetet inte är optimalt anses vara något bristfällig kommunikation och förståelse för varandras arbetsituationer. Ur författarnas synvinkel finns en kultur där personalen värderar sin egen avdelning högst och därmed lämnar över ansvar för sin påverkan till nästa avdelning i kedjan. Huruvida policy, kultur och strategier överensstämmer med beskriven situation har ej undersökts och berörs därför inte utförligare.

Den dagliga styrningen tar enligt medverkande personal upp bland annat dagsplanering och avvikelser men kulturen att visualisera, äga eller tilldela avvikelser och följa upp dessa bedöms något svag. Ingen närvaro vid ett dagligt möte har funnits från författarna och fastställda strategier för dessa kan därför inte bedömas.

5.4.2 Förbättringsförslag

Daglig styrning används men bedöms kunna förstärkas. För att skapa en högre grad avseende ägandeskap av förbättringar och förståelse rekommenderas att mötena visualiseras på ett tydligare sätt. Exempelvis kan detta ske genom strategiskt placerade tavlor hos berörda avdelningar för att uppnå en öppenhet och tydlig kommunikation som alla kan ta del av. Detta arbetssätt ger även förutsättningar till snabb återkoppling avseende prestation, exempelvis i förhållande till taktid och problemlösning. Avvikelser som behandlas på mötena bör ses som något positivt som ger upphov till förbättring och bör därför också bli tilldelade en person som efter mötet äger avvikelserna i syfte att förhindra att denna uppkommer igen. Uppföljning av problemlösningen bör göras visuellt genom att exempelvis använda PDCA-cirklar på tavlan där nuvarande status visualiseras.

Ytterligare förslag för att öka förståelsen i fabriken är att, i den mån det kompetensmässigt är möjligt, ge möjligheter för personalen att rotera mellan avdelningar. Enligt Börnfelt (2018) leder arbetsutvidgning till motivation och högre flexibilitet. På så vis kan motivationen för större samarbete och kunskapsbasen hos arbetarna öka. En sådan rotering öppnar även upp större möjligheter för att täcka behov i fabriken vid exempelvis personalbortfall.

Företaget rekommenderas även att genomföra anonyma undersökningar om hur samarbete inom- och mellan avdelningar fungerar. På så vis kan åsikter om var förbättringar kan ske tillhandahållas från de som arbetar i organisationen dagligen.

Att exempelvis inköp ska behöva ta hänsyn till vilka resurser som finns tillgänglig hos speditiionsavdelningen anses det befogat att istället förutsätta bemanning som fungerande, dock rekommenderas mer och öppnare kommunikation om vad som kan komma att ske, förslagsvis genom tidigare nämnda förslag.

5.5 Göteborg Rapé White

De ingående artiklarna till Göteborgs Rapé White är placerade i närheten av produktionslinjen vilket bidrar till att hanteringen och transport av material sker på ett effektivt sätt jämfört med ZYN-flödet där materialet förflyttas mellan våningar. Detta visas genom att jämföra den totala sträckan som ingående studerade artiklar transporteras där Göteborg Rapé Whites transportsträcka är mindre än hälften av ZYN-artiklarnas.

I dagsläget kan etiketter och banderoller vara placerade på olika lagerplatser vilket ökar transport och hanteringstiden vid orderplock till produktion. Skilda lagerplatser för samma artikel ökar också risken för brister i materiallokalisering. För att uppnå en effektivare och säkrare hantering av materialet bör därför varje artikel placeras på en och samma lagerplats och i anslutning till relaterade artiklar. En gemensam lagerplats som föreslås är stället benämnt K2AX i figur 4.2 som är lokaliserat närmast de produktionslinjer som produkten i huvudsak produceras på. Detta skulle minska trafiken i fabriken och risken att inte hitta produkten samt ge en bättre överblick över lagernivåer.

6. SLUTSATS OCH DISKUSSION

I detta kapitel sammanfattas huruvida studiens syfte uppfyllts och hur väl framtagna frågeställningar har besvarats. De problemområden som identifierats och analyserats utifrån nulägesbeskrivning har summerats. Tidigare beskrivna förbättringsförslag presenteras och diskuteras. Vidare analyseras studiens trovärdighet och förslag på rekommendationer för fortsatt arbete presenteras.

6.1 Slutsatser

Syftet med studien var att ta fram rekommendationer för hur det interna materialflödet kan effektiviseras så att materialhanteringen underlättas och lager reduceras. Syftet med studien preciserades genom följande frågeställningar och hur dessa besvarats presenteras.

- 1. Hur ser det interna materialflödet ut i fabriken?**
Frågeställningen har besvarats genom den nulägesbeskrivning som framställts. För att beskriva det nuvarande tillståndet har observationer och intervjuer genomförts. Det interna materialflödet kartlades genom att två produkter valdes ut som anses vara representativa för ett större antal produkter. Förflyttningar och hantering av de utvalda artiklarna har kartlagts.
- 2. Vilka faktorer påverkar materialflödet och vilka effekter genereras av dessa?**
Frågeställning har besvarats genom att analysera nulägesbeskrivningen. Fiskbensdiagram och 5-varför-metoden har använts för att urskilja faktorer som påverkar materialflödet samt vilka effekter som genereras av dessa. Teorin redogör för vad en ledtid består av och hur ett materialflöde påverkas av strategi, lagerutformning, materialstyrning samt kommunikation. I fabriken identifierades problemområden avseende inleveranser, lagernivåer, transportsträckor och informationstillgång. Detta låg till grund för de förbättringsförslag som presenterats.
- 3. Vilka förändringar kan göras för att effektivisera flödena och vilka effekter kommer förändringarna att ge?**
Frågeställningen har besvarats genom analys av det nutida tillståndet och teori inom berört område. Detta har resulterat i rekommendationer för hur det interna materialflödet kan effektiviseras. Rekommendationerna redogörs för i sin helhet i kapitel 5 och sammanfattas nedan.

Utifrån analys av det nuvarande tillståndet har fyra problemområden identifierats: Hantering vid stora kvantiteter inkommande material, platsbrist i lager, långa transportsträcka för ZYN-artiklar samt kommunikationsbrister. För att förbättra det interna materialflödet och underlätta materialhanteringen rekommenderas följande förbättringsförslag:

- Basera inköp på förbrukning genom att använda dragande system med kanban.
- Införa slottider för inkommande leveranser.
- Använda svensk leverantör vid inköp av ask och lock till ZYN-produkter.
- Packning och etikettering i samma produktionsavsnitt.
- Användning av visuell styrning i större omfattning.

6.2 Diskussion

Syftet med studien anses ha uppnåtts genom att frågeställningarna har blivit besvarade och förbättringsförslag har tagits fram för hur det interna materialflödet kan effektiviseras och materialhanteringen underlättas. De rekommendationer som tagits fram anses vara genomförbara och stämmer överens med Swedish Match bild över vad som behöver förbättras i fabriken. De mer komplexa förändringarna kommer vara tidskrävande att kunna implementera, exempelvis att övergå till ett dragande system och att integrera packning och etikettering i samma produktionsavsnitt. Hur dessa förändringar ska implementeras behöver studeras mer för att kunna anpassas till verksamheten. Rekommendationerna angående slottider och leverantörsväl kan vara problematiska att genomföra då de inte endast är beroende av Swedish Match utan kräver ett samarbete med leverantörer för att lyckas. Mindre komplexa förändringar som att införa visuell styrning anses vara genomförbart inom en kort tidsram.

I ett komplext förädlingsystem är det svårt att se enskilda processer som oberoende, ofta är en process beroende av föregående och andra påverkande faktorer, varpå en helhetsbild bör eftersträvas. Några av de problemområden som identifierats är starkt sammankopplade med varandra. Inköpsrutiner, stora mängder inkommande material som försvårar hantering och platsbrist i lager är exempel på detta. Stora inköpskvantiteter och otillräcklig kommunikation leder till problematisk materialhantering vid godsmottagningen och stort lager som orsakar platsbrist. Det i sin tur kan leda till suboptimala lagerplatser och långa transportsträckor.

På grund av den begränsade tid som funnits har inte alla materialflöden och faktorer som påverkar materialflödet studerats på djupet. Vidare har områden som initialt bedömdes som intressanta att studera valts bort enligt de avgränsningar som sattes. De presenteras istället som rekommendationer för vidare arbete i nästkommande kapitel.

6.3 Rekommendationer för fortsatt arbete

Det finns möjligheter att utveckla de förbättringsförslag som denna studie mynnat ut i. Förbättringsförslagen bör anpassas ytterligare för den specifika verksamheten innan de tas i bruk då studien generellt sett haft ett konceptuellt förhållningssätt. Vilka beställningspunkter och kvantiteter som ska finnas i rekommenderade kanban-system, vilka slottider som kan fastställas med leverantörer, vilka svenska leverantörer som kan ersätta amerikanska dito, hur och var packning och etikettering kan integreras, hur en mer visuell daglig styrning ska utformas och hur inköpsrutiner ska ändras behöver undersökas eller beräknas mer i detalj.

Med bakgrund av Swedish Match egna uppsatta mål med att införa dragande system och att kunna öka produktionen rekommenderas följande områden att undersökas, vilka har legat utanför studiens omfattning:

- Huruvida kylrummet är nödvändigt eller om det kan ersättas med kylning vid transporter och i DC alternativt hur det bör vara utformat och hur produkter ska hanteras i detta.
- Hur produktionen kan baseras på supermarkets med grund i ett dragande system från DC och hur dessa ska vara utformade.
- Flöden då artiklar ej uppfyller kvalitetskraven vid en första kvalitetskontroll. I nuläget placeras en stor del av dessa produkter i "Låst gallerförråd karantän", se figur 4.1, i

källaren i väntan på analys. Möjligheter om karantänförråd exempelvis kan flyttas närmare godsmottagning för effektiv hantering och en mer visuell process kan undersökas. Flytten skulle kunna tvinga fram ett beteende som stimulerar en snabbare hantering av detta vilket gör att varor kan användas i produktion fortare. Det är något som bedöms viktigt om lagernivåer minskas och arbete sker i ett dragande system.

Referenser

- Arnold, J.R., Chapman, S., & Clive, L. (2012). *Introduction to Materials Management*. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.
- Bergman, B., & Klefsjö, B. (2015). *Kvalitet: från behov till användning*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27. doi: <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Börnfelt, P-O. (2018) *Arbetsorganisation i praktiken*. Lund: Studentlitteratur.
- Elg, M., & Langstrand, J. (2012) Non-human resistance in changes towards lean. *Journal of Organizational Change Management*. 25(6). 853-886.
<https://doi.org/10.1108/09534811211280609>
- Eriksson, L.T., & Hultman, J. (2014). *Kritiskt tänkande*. Stockholm: Liber AB.
- Gross, John M. McInnis, Kenneth R. (2003). Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process. Hämtad från <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06296a&AN=clc.b2237657&site=eds-live&scope=site>
- Hallman, C. (2016). Sökmotorer och sökresultat. I Sparring, E., & Westin Tikkanen, K. (Red.), *Kritiskt tänkande - I teori och praktik*. (ss. 211-229). Lund: Studentlitteratur
- Hernon, P., & Schwartz, C., 2009. Reliability and validity. *Library & Information Science Research*, 31(2), pp. 73-74.
- Ingelström, M. (2016). Vetenskaplighet. I Sparring, E., & Westin Tikkanen, K. (Red.), *Kritiskt tänkande - I teori och praktik*. (ss. 111-137). Lund: Studentlitteratur
- Jonsson, P., & Mattsson, S-A. (2016). *Logistik – Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur.
- Lantz A. (2007). *Intervjumetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Liker, J.K (2009). *The Toyota Way: Lean för världsklass* (Föreningen Lean Forum, övers.). Stockholm: Liber AB. (Originalarbete publicerat 2004)
- Lindlöf, L. (2014) *Visual Management - on Communication in Product Development Organizations* (Doktorsavhandling) Chalmers tekniska högskola: Göteborg.
- Lindqvist, I. (2017). *Forskningens hantverk*. Lund: Studentlitteratur
- Listyani. (2018). Promoting Academic Writing Students' Skills through "Process Writing" Strategy. *Advances in Language and Literary Studies*, 9(4), 173–179.
<http://dx.doi.org/10.7575/aiac.all.v.9n.4p.173>
- Ljungberg, A., & Larsson, E. (2012). *Processbaserad verksamhetsutveckling: Varför - vad -*

hur?. Lund: Studentlitteratur.

Olhager, J (2013). *Produktionsekonomi: Principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion*. Lund: Studentlitteratur.

Ortiz, C. (2016). *The 5S Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner*. Hämtad från <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06296a&AN=clc.b2375582&site=eds-live&scope=site>

Oskarsson, B., Aronsson, H., & Ekdahl, B. (2013) *Modern logistik*. Stockholm: Liber AB.

Patel, R., & Davidsson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.

Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blücher, D., & Alsterman, H. (2015). *Lean: Gör avvikelser till framgång!*. Bromma: Part Media.

Richards, G. (2014). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Hämtad från <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06296a&AN=clc.b2205750&site=eds-live&scope=site>

Sallnäs, E-L. (u.å). *Beteendevetenskaplig metod: Intervjuteknik och analys av intervjudata*. Hämtad från <http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1630/Intervjuteknik07.pdf>

Statistiska centralbyrån (2018). *Hälsa - fler indikatorer 1980-2017*. Hämtad från <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/levnadsforhallanden/levnadsforhallanden/undersokningarna-av-levnadsforhallanden-ulf-silc/pong/tabell-och-diagram/halsa/halsa--fler-indikatorer/>

Studentlitteratur. (2019) *Om vår utgivning*. Hämtad från <https://www.studentlitteratur.se/#katalog/sida/4/24829>

Suárez-Barraza, M.F., & Rodríguez-González. (2018). Cornerstone root causes through the analysis of the Ishikawa diagram, is it possible to find them?: A first research approach. *International Journal of Quality and Service Sciences*. doi: 10.1108/IJQSS-12-2017-0113

Söderqvist, L. (2013). *Lean: Processutveckling med fokus på kundvärde och effektiva flöden*. Lund: Studentlitteratur

Swedish Match. (2018). *Årsredovisning 2017*. Hämtad från https://www.swedishmatch.com/globalassets/reports/annual-reports/2017_swedishmatcharsredovisning_sv.pdf

Swedish Match. (2019). *Våra marknader*. Hämtad från <https://www.swedishmatch.com/sv/Vart-foretag/marknader/vara-marknader/>

TEXample (2016). *Example: PDCA cycle* [Elektronisk bild]. Hämtad från <http://www.texample.net/tikz/examples/pdca-cycle/>

Thurén, T. (2016). Den källkritiska metoden. I Sporing, E., & Westin Tikkanen, K. (Red.), *Kritiskt tänkande - I teori och praktik*. (ss.159-187). Lund: Studentlitteratur

Bilaga 1

Beräkningsformler

$$\text{Medellager} = \sum \text{Lagernivå per dag} \div \text{Antal dagar}$$

$$\begin{aligned} \text{Medelförbrukning per arbetsdag} \\ = \sum \text{Förbrukning} \div \text{Antal arbetsdagar under tidsperioden} \end{aligned}$$

$$\text{Täcktid} = \text{Medellager} \div \text{Medelförbrukning per arbetsdag}$$

$$\begin{aligned} \text{Genomsnittligt antal lastbärare i lager} \\ = \text{Medellager} \div \text{Mängd/antal per lastbärare} \end{aligned}$$