

EXAMENSARBETE I LOGISTIK



Kartläggning, analys och utveckling av Åbro Bryggeris  
lagerverksamhet

Survey, analysis and development of  
warehouse activities at Åbro Bryggeri

Fredrik Bergvall

Hampus Ny

Handledare: Maria Hüge-Brodin



Vårterminen 2014

ISRN-nummer: LIU-IEI-TEK-A--14/01896--SE

Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling (IEI)

## Sammanfattning

AB Åbro Bryggeri är ett av Sveriges största bryggerier av alkoholhaltiga drycker. De har på senare år ökat sin försäljning, framförallt av produkter på glasflaska där efterfrågan ökat explosionsartat. Från att ha budgeterat för cirka 6,7 miljoner flaskor år 2010 till omkring 80 miljoner flaskor år 2014. Påbyggnad i lagret har skett kontinuerligt genom åren utan att någon egentlig kartläggning av verksamheten har genomförts. Under dessa år har en del problem uppstått i lagret, exempelvis har truckarnas körsträckor blivit längre. Åbro har som nämnts haft stark tillväxt de senaste åren och har som mål att på sikt dubblera sin produktion från 1 000 000 hektoliter till 2 000 000 hektoliter. Åbro vet dock inte om detta är möjligt med dagens lagerverksamhet och tillgängliga resurser.

Den här studien har hjälpt Åbro med att titta på just detta. En kartläggning och analys av lagerverksamheten med fokus på hur stor kapacitetsökning som är möjlig i dagsläget och vilka delar av verksamheten som är begränsande för fortsatt ökning. I studien har även förbättringsförslag tagits fram för att reducera dagens begränsningar i lagerverksamheten.

Detta leder fram till syftet med denna studie som är: *"att kartlägga Åbros interna flöde och processer i lagret, undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig samt att utifrån kartläggningen ta fram förbättringsåtgärder för lagerverksamheten."* Detta syfte har sedan brutits ner till tre frågeställningarna: *"Hur fungerar Åbros lager?", "Är det möjligt med dagens verksamhet att fördubbla sin produktion?"* samt *"Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för att effektivisera Åbros lager?"*

Kartläggningen består av en processkartläggning, flödeskartläggning samt layout och nyckeltal. Detta för att ge en så heltäckande bild av verksamheten som möjligt. Med hjälp av denna kartläggning formulerades frågan: *"Är det möjligt med dagens verksamhet att fördubbla sin produktion?"* Efter en analys av begränsande faktorer drogs slutsatsen att det inte är möjligt. Det är antalet pallplatser på lagret som på sikt sätter begränsningarna om inget görs för att öka lageromsättningshastigheten.

På kort sikt är det dock inte antalet lagerplatser som sätter begränsningen utan utlastning- och ankommandeytan då de redan i dagsläget arbetar vid sin maxkapacitet. Detta beror på att i princip alla lastbilar som skall lasta av gods samt cirka 40-50 % av lastbilarna som ska hämta gods inte har någon bestämd tid de ska komma, utan anländer *"någon gång under dagen"* enligt personal på ankommande. Detta medför att godset på dessa ytor måste stå framme onödigt länge, vilket innebär att ytorna inte omsätts i den utsträckning de skulle behöva göras.

I samband med kartläggningen och analysen om det är möjligt att dubbla sin årsvolym identifierades flertalet problemområden. För dessa problemområden togs sedan olika förbättringsåtgärder fram, vilka besvarade frågan *"Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för att effektivisera Åbros lager?"*. Dessa förbättringsåtgärder kvantifierades i största möjliga mån mot hur stor möjlig försäljningsökning de ensamt skulle kunna ge upphov till.

Fokus hamnade på förslag som berörde fasta ankomsttider för ankommande/utgående lastbilar samt förslag som innebar utökning av antalet pallplatser i lagret, såsom exempelvis utökad staplingshöjd eller omvandling av truckportar till pallplatser. Vissa åtgärdsförslag och synergieffekter av dessa är svåra att förutspå, vilket ledde till att där har endast kvalitativa resonemang förts gällande vilka resultat man kan förväntas få. Sammantaget kan sägas att om flertalet av de åtgärder som föreslås genomförs och att vissa synergieffekter faller ut väl skulle Åbro kunna öka sin försäljning med minst 87 % innan antalet pallplatser blir en begränsande faktor. På längre sikt och om vissa av de föreslagna åtgärderna inte skulle vara genomförbara ser inte författarna något annat alternativ än att bygga ut nuvarande lager för att skapa fler pallplatser.

## Abstract

AB Åbro Bryggeri is one of Sweden's largest breweries of alcoholic beverages. They have in recent years increased their sales, especially of products in glass bottles where the demand has skyrocketed. They have gone from budgeting about 6.7 million bottles in 2010 to about 80 million bottles in 2014. Expansion of the warehouse has occurred continuously throughout the years without any proper mapping of the activities. During these years, problems have arisen in the warehouse. An example of that is that the forklift driving distances have become longer. Åbro have had, as mentioned, strong growth in recent years and aim to eventually double its production from 1 000 000 hectoliters to 2 000 000 hectoliters. However Åbro don't know if it is possible with today's business.

The authors of this study have helped Åbro to look at just that. A survey and analysis of warehousing operations, focusing on how much capacity is possible at present, and which parts of the business which is limiting for continued growth. The study has also developed improvement measures to increase the capacity.

This leads to the purpose of the study which is: *"To map the internal flow and processes of Åbro warehouse, examine whether a doubling of the production is possible and, based on the mapping, develop improvement measures for the warehouse"*. This view has since been broken down into three main questions: *"How does Åbro warehouse function?"*, *"Is it possible with today's business to double their production?"* and *"what improvement measures can be developed to streamline Åbro warehouse?"*

The mapping consists of a process mapping, workflow mapping and mapping of layout and key figures. This mapping will provide the study with a comprehensive picture of today's business. With this mapping the following question was formulated: *"is it possible with today's business to double their production?"* After an analysis of the restrictive factors, it was concluded that it is not possible. The number of pallet spots is one factor that on long term is restrictive if nothing is done to increase inventory turnover.

In the short term, however, it is not the number of pallet spots that sets the limits, but the unloading and arriving area, which at present already is working at their maximum capacity. The reason why is because all of the unloading trucks and about 40-50 % of the loading trucks do not have any specific arriving time, they can arrive anytime during the day according to the staff at the arriving area. This implies that the goods on these areas must stay there for unnecessarily long, which means that the areas are not exploited to the extent they could be.

In connection with the mapping and analysis about the possibility to double the annual production, several problem areas were identified. Different improvement measures were developed to solve these problem areas, which answered the question *"what improvement measures can be developed to streamline Åbro warehouse?"* These improvements were quantified as far as possible against the possible increase in sales they could give rise to.

Focus was placed on the proposals relating to fixed arrival times of unloading/loading trucks as well as proposals that involved increasing of pallet spots in the warehouse, such as extended stacking height of pallets or conversion of truck ports to pallet spots. Some proposals and their synergy effects were hard to predict, with the result that there has only been qualitative reasoning about what results you can expect to get. Overall, it can be said that if the majority of the measures proposed are implemented and if certain synergy effects occur, Åbro would be able to raise their sales to at least 87 % before the number of pallet spots becomes a limiting factor. In the longer term, and if some of the measures proposed would not be viable, the authors see no other option that to extend the current warehouse to create more pallet spots.

## Förord

Denna studie var genomförd i samarbete med Åbro Bryggeri och var ett avslutande examensarbete på civilingenjörsprogrammet vid Linköpings universitet. Det har varit ett roligt och lärorikt examensarbete där vi dels har fått applicera kunskap som vi införskaffat oss via utbildningen, men vi har även införskaffat oss nya kunskaper och erfarenheter. Denna studie pågick mellan januari år 2013 till och med juni år 2013 och var den sista delen i vår masterutbildning inom logistik.

Vi vill tacka alla anställda på Åbro som har varit involverade och svarat på våra frågor och med det bidragit till att studien fallit ut på det sätt som den gjort. Ett särskilt tack vill vi rikta till:

**Johan Karlsson**, Vår handledare på Åbro Bryggeri som framförallt har hjälpt oss med framtagning av data. Han har dessutom varit lätt att få tag på när frågor har dykt upp.

**Maria Hüge-Brodin**, Vår handledare vid Linköpings Universitet som har hjälpt oss mycket med input kring studien, samt opponerat på vår rapport under studiens gång.

**Matilda Hansson Ascard & Amanda Hansson Ascard**, De studenter som har opponerat på vår rapport vid ett par tillfällen och kommit med värdefull input som hjälpt oss förbättra rapporten.

Vår förhoppning är att detta examensarbete har givit Åbro insikt om hur deras lagerverksamhet påverkar en möjlig försäljningsökning och vilka åtgärder som bör vidtagas för att möjliggöra en fördubbling av årsvolymen.

Linköping, juni 2013

---

Fredrik Bergvall

---

Hampus Ny

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	2
1.2	Syfte.....	3
1.2.1	Förtydligande av syfte .....	3
1.3	Direktiv från uppdragsgivaren.....	3
1.4	Studerat system.....	4
1.4.1	Omgivande system .....	4
1.4.2	Avgränsningar och fokus .....	4
1.5	Disposition.....	5
2	Företagsbeskrivning .....	7
2.1	Åbro Bryggeri.....	8
2.2	Historia .....	8
2.3	Produktbeskrivning och bryggprocess .....	9
2.4	Produktionsbeskrivning.....	10
2.5	Export .....	11
2.6	Förpacknings- och färdigvarulagret.....	11
2.7	Externa lager.....	12
3	Referensram .....	13
3.1	Referensramens disposition.....	14
3.1.1	Lager .....	14
3.1.2	Leveransservice .....	15
3.1.3	Flödeskartläggning .....	15
3.1.4	Process.....	15
3.1.5	Nyckeltal .....	15
3.2	Lager .....	16
3.2.1	Lagerutrymme .....	16
3.2.2	Lagerhantering .....	17
3.2.3	Godsplaceringsteorier .....	20
3.2.4	Identifieringssystem .....	23
3.2.5	Plockningsteorier.....	26
3.2.6	Lagringsalternativ .....	28
3.2.7	Lagerutrustning .....	31

3.2.8	Lagerdimensionering .....	35
3.2.9	Lagerkonfiguration .....	37
3.3	Leveransservice .....	38
3.3.1	Lagerservicenivå/lagertillgänglighet .....	38
3.3.2	Leveransprecision/leveranspålitlighet .....	39
3.3.3	Leveranssäkerhet .....	39
3.3.4	Leveranstid/ledtid .....	39
3.3.5	Leveransflexibilitet .....	39
3.4	Flödeskartläggning .....	40
3.4.1	Spagettidiagram .....	40
3.5	Process.....	41
3.5.1	Processspecifikation.....	42
3.5.2	Värdebaserad Process Modellering, VPM .....	43
3.5.3	Value stream mapping .....	48
3.6	Nyckeltal .....	49
3.6.1	Medellagernivå.....	49
3.6.2	Ledtid.....	49
3.6.3	Genomloppstid .....	50
3.6.4	Lageromsättningshastighet .....	50
4	Uppgiftsprecisering .....	51
4.1	Problemidentifiering .....	52
4.2	Problematisering av syfte.....	53
4.3	Frågeställningar .....	55
4.3.1	Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden och nyckeltal.....	56
4.3.2	Dubblering av produktionen .....	57
4.3.3	Förbättringsåtgärder .....	57
5	Metod.....	58
5.1	Studiens tillvägagångssätt .....	59
5.1.1	Klargöra förutsättningarna .....	60
5.1.2	Beskriva och analysera nuläget .....	60
5.1.3	Föreslå alternativa lösningar .....	60
5.1.4	Är en dubblering av produktionen möjlig? .....	60
5.1.5	Jämföra nuläget med alternativa förslag .....	60

5.2	Litteratur- och datainsamlingsmetoder .....	61
5.2.1	Litteratursökning .....	61
5.2.2	Intervjuer .....	62
5.2.3	Observationer .....	63
5.3	Besvarande av frågeställningarna .....	64
5.3.1	Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden .....	64
5.3.2	Hur fungerar Åbros lager, nyckeltal .....	67
5.3.3	Dubblering av produktionen .....	69
5.3.4	Förbättringsåtgärder .....	70
5.3.5	Studiebesök .....	71
5.4	Metodkritik .....	72
5.4.1	Litteratur- och datainsamling .....	72
5.4.2	Hur fungerar Åbros lager .....	73
5.4.3	Dubblering av produktionen .....	74
5.4.4	Förbättringsåtgärder .....	74
6	Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden .....	76
6.1	Layout och zonindelning .....	77
6.1.1	Layout .....	77
6.1.2	Zoner .....	81
6.2	Flödeskartläggning .....	82
6.2.1	Interna godstransporter .....	87
6.2.2	Pall-pall flyttar .....	87
6.2.3	Spagettidiagram .....	87
6.3	Processkartläggning .....	89
6.3.1	Huvudprocess .....	89
6.3.2	Stödprocesser .....	99
7	Hur fungerar Åbros lager, nyckeltal .....	101
7.1	Lagernivåer och lageromsättningshastighet .....	102
7.1.1	Lagernivåer .....	102
7.1.2	Lageromsättningshastigheter .....	103
7.2	Utnyttjandegrad .....	104
7.2.1	Utnyttjandegrad av befintlig yta .....	104
7.2.2	Honeycombing ratio .....	107

7.2.3	Truckutnyttjande.....	108
7.3	Genomloppstider.....	109
7.3.1	Uppmätta genomloppstider.....	109
7.3.2	Färdig dryck kvar på lager 31/12-2013.....	114
7.4	Artikelklassificering .....	115
7.5	Leveransservice .....	116
7.5.1	Ledtid.....	116
7.5.2	Produkter som utlevereras från Åbro .....	117
7.5.3	Flexibilitet.....	118
8	Dubblering av produktion .....	119
8.1	Begränsning med avseende på pallplatser.....	120
8.2	Begränsning på utlastningsytan .....	121
8.3	Ankommandeytan.....	123
8.4	Antalet utlastningsportar .....	124
8.5	Antalet avlastningsportar.....	125
8.6	Truckar.....	126
8.7	Sammanställning dubblering av produktion .....	126
9	Problemområden .....	128
9.1	Lastbilar ankommer inte vid rätt tidpunkt/dag.....	129
9.2	Gods till och från gårdsplanen, Area 99.....	130
9.3	Tidsbrist för truckarna vid full produktion .....	131
9.4	Brist på pallplatser.....	131
9.5	Produktionsplaneringen reagerar långsamt på missvisande prognoser.....	131
9.6	Ingen styrning på hur godset placeras i lagret .....	131
10	Förbättringsförslag.....	132
10.1	Slottider för in- och utleveranser .....	133
10.1.1	Utlastningsytan.....	133
10.1.2	Antalet utlastningsportar .....	134
10.1.3	Antalet avlastningsportar .....	135
10.1.4	Ankommande .....	135
10.2	Till och från gårdsplanen .....	136
10.3	Automatiska godshanteringslösningar.....	137
10.3.1	Automatisk avlastning och laddning av produktionslinorna.....	137



10.3.2	Automatiserade truckar i hall 10.....	140
10.3.3	Automathöglager.....	142
10.4	Ökning av tillgängliga pallplatser.....	142
10.4.1	Prognosuppföljning .....	143
10.4.2	Utförsäljning samt marknadsföring av färdig dryck äldre än två månader.....	144
10.4.3	Kassering av viss färdig dryck äldre än två månader.....	144
10.4.4	Reducering av ställtider och batchstorlekar.....	145
10.4.5	Reducering av produktflora.....	145
10.4.6	Utökning av staplingshöjden .....	145
10.4.7	Förflyttning av pallställage .....	148
10.4.8	Omvandling av truckkorridor till pallplatser .....	148
10.4.9	Omvandling av truckportar till pallplatser .....	149
10.4.10	Justering av lagernivåer.....	150
10.4.11	Enkelriktning av hall 9 och hall 10.....	150
10.4.12	Utbyggnad av lagret .....	152
10.4.13	Sammanställning pallplatser .....	152
10.5	Införskaffande av fler truckar.....	156
10.6	Utnyttjande av ABC-klassificering .....	156
10.6.1	Placering av godset.....	156
10.7	Sammanställning av förbättringsförslag .....	158
11	Slutsats .....	160
11.1	Hur fungerar Åbros lager.....	161
11.2	Dubblering av produktion .....	164
11.3	Förbättringsförslag .....	166
12	Diskussion av resultaten.....	169
12.1	Studiens generaliserbarhet .....	170
12.2	Kunskapsbehov inom det studerade området.....	170
12.3	Uppslag för vidare studier .....	171
12.4	Författarnas egna reflektioner .....	171
	Referenser .....	173
	Muntliga källor .....	176
	Bilaga 1 Figurförteckning.....	177
	Bilaga 2 Tabellförteckning .....	180

Bilaga 3 Processpecifikation .....	182
Bilaga 4 Flödeskartläggning.....	183
Bilaga 5 Processkartläggning .....	186
Bilaga 6 Leveransservicemätningprotokoll.....	189

## 1 Inledning

---

***Följande avsnitt ger en kort bakgrund till uppdraget vilket leder fram till studiens syfte. Därefter görs ett förtydligande av syftet, uppdragsgivarens direktiv presenteras och det studerade systemet beskrivs.***

---

## 1.1 Bakgrund

AB Åbro Bryggeri, hädanefter benämnt Åbro, är ett av Sveriges största bryggerier avseende alkoholhaltiga drycker såsom öl och cider. Bryggeriet är ett familjeföretag förvärvat av Axel Herman Johansson år 1898. Efterföljande generationer, under efternamnet Dunge, har engagerat sig i och drivit företaget framåt med kontinuerliga satsningar för företagets utveckling. I och med familjens engagemang kan stora beslut drivas igenom snabbt, vilket lett till att Åbro inte räds förändringar inom organisationen. Åbro tillverkar i dagsläget cirka 220 egna artiklar, men har ett sortiment på knappt 370 artiklar. Åbro sålde omkring en miljon hektoliter öl och cider under år 2013 där cirka hälften var inhemsk försäljning och andra hälften var på export. I perspektiv sålde systembolaget enligt deras egna försäljningssiffror cirka 2,4 miljoner hektoliter öl och cider totalt under år 2013.

Åbro har under de senaste åren ökat sin produktion på flertal produkter, vilket satt hårt tryck på de fem produktionslinorna (två burklinor, två flasklinor samt en keglina) som finns på bryggeriet. Framförallt har försäljningen på glasflaska ökat explosionsartat. Åbro har gått från att budgetera för cirka 6,7 miljoner flaskor år 2010, till att ha budgeterat för omkring 80 miljoner flaskor år 2014. I och med denna ökning har Åbro satsat på att köpa in ny flasktappningsmaskin, nya förpackningsmaskiner och byggt ut sina lagerlokaler för att klara av fortsatt expansion på marknaden. I samband med denna expansion känner Åbro att de inte har lika bra översikt på de interna flödena från att förpackningsmaterial levereras till lagret, till att den tappade drycken via lagret slutligen står på utlastningskaj. Detta kan innebära att förbättringsmöjligheter avseende genomloppstid, resursutnyttjande och effektivare lager missas.

I och med den tidigare nämnda expansionen har Åbro upptäckt växande problem med brist på resurser i lagret. Detta är kopplat till ökande omsättning av förpackningsmaterial på grund av expansionen, vilket lett till att större personella och materiella resurser måste tillägnas hanteringen av förpackningsmaterial. Dessutom är det kopplat till trucktiderna, som ökat då lagret blivit större. Körsträckorna blir längre och därmed ökar tiden för att hämta och leverera gods till och från lagret. Slutligen är det även kopplat till att lagrets höga fyllnadsgrad, vilket skapat problem då många onödiga förflyttningar av helpallar måste göras för att frigöra lagerplatser. I och med detta har Åbro haft funderingar på om det går att reducera dessa problem genom annorlunda lagringsalternativ, automatiserade truckar eller andra lösningar.

Åbro har även som mål att på sikt öka försäljningen av öl och cider från en miljon hektoliter till två miljoner hektoliter. De vet dock inte om det idag är praktiskt möjligt att uppnå detta med befintlig anläggning, då det är oklart vilken påverkan dubbel produktion mot dagsläget skulle ha på trucktider, lager, maskiner med mera.

Åbro önskar således att deras interna flöden och processer i materialhanteringen kartläggs. Baserat på en sådan kartläggning kan verksamhetens mål att dubbla försäljningen i hektoliter analyseras. En sådan kartläggning kommer även att ligga till grund för framtagning av förbättringsförslag för lagerverksamheten.

## 1.2 Syfte

Studiens syfte är att kartlägga Åbros interna flöde och processer i lagret, undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig samt att utifrån kartläggningen ta fram förbättringsåtgärder för lagerverksamheten.

### 1.2.1 Förtydligande av syfte

Syftet med denna studie består av flera delar. Dels är syftet att ta fram en detaljerad kartläggning kring hur lagret fungerar i dagsläget och dels att ta fram möjliga förbättringsåtgärder. Åbros interna processer och flöden kommer kartläggas och utifrån denna kartläggning kommer en helhetsbild av hur lagret ser ut och fungerar skapas. Med interna processer avses de aktiviteter som repetitivt sker i det dagliga arbetet på Åbro, såsom exempelvis mottagande av ankommande gods. Med interna flöden avses de flöden som går genom Åbro dagligen, det kan exempelvis vara hur gods/material förflyttas genom lagret. Kartläggningen kommer sedan ligga till grund för en analys av om det i dagsläget är praktiskt möjligt för Åbro att dubbla sin produktion. Då studien inte avser att studera produktionen i sig, kommer denna analys riktas mot om det praktiskt möjligt för lagerverksamheten på Åbro att klara en dubbling av produktionsvolymen. Kartläggningen kommer även att ligga till grund för identifiering och analys av områden med förbättringspotential.

## 1.3 Direktiv från uppdragsgivaren

- ❖ Analysen ska inte beröra kostnader.

Åbro menar att det är bättre att fokusera analysen mot mått såsom lagervolym, genomloppstid, resursutnyttjande och avstånd, då kostnadsfaktorer kan vara komplexa och förändringsbara, vilket innebär att resultat som tas fram i kostnader snabbt kan bli inaktuella. Genom att istället ta fram ovan nämnda mått kan Åbro själva beräkna vilka kostnader måtten innebär

- ❖ Förutom helpallsplöck kommer inte aktiviteten plockning att studeras.

Hur aktiviteten plockning går till för beställningar som inte består av hela pallar är inget som skall analyseras. Den avdelning som hanterar de beställningarna är plocket. I denna studie kommer de behandlas som en "kund", vilket innebär att det studerade systemet slutar i samband med att beställning levererats till plocket. Plocket beställer enbart hela pallar.

- ❖ Produktionen ska inte studeras

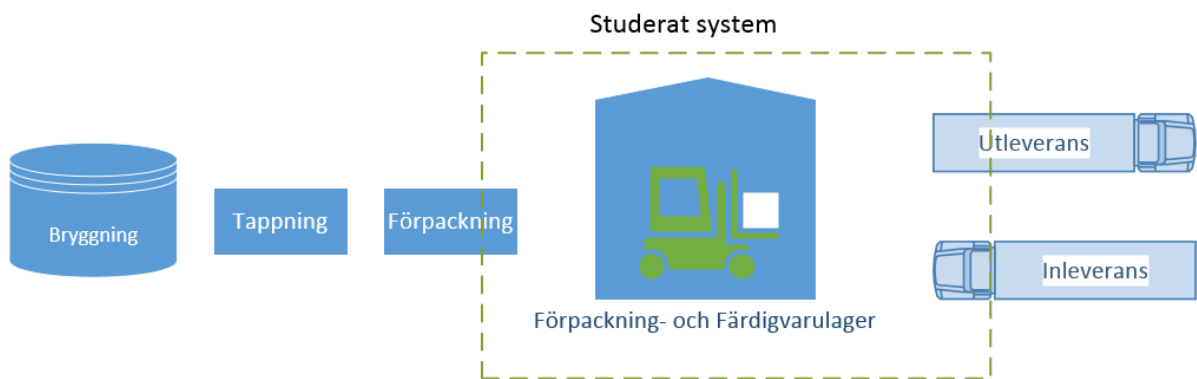
Den dryck som skall tappas och packas finns tillgänglig. Åbro hinner brygga den mängd som förpackningsmaskinerna behöver för att kunna arbeta i önskat tempo. Åbro upplever dessutom att de idag har en väl fungerande produktionsteknik, med flera genomförda projekt inom området, varför de valt att exkludera dessa områden från studien. Med produktionen menas även förpackandet av dryck. Det är endast försörjning av förpackningsmaskinerna samt hantering av förpackade produkter som ingår.

## 1.4 Studerat system

Syfte och direktiv ovan leder till att det studerade systemet hamnar innanför Åbros väggar. Det studerade systemet består av förpackning- och färdigvarulagret, ankommande, utlastningen samt den sista förpackningsdelen av de fem produktionslinorna som tappar och förpackar drycken. Det studerade systemet påbörjas då material anländer till ankommande, fortsätter via förpackningshallarna där drycken blir en del av det studerade systemet och slutar när drycken står lastad på lastbil för utleverans. För en schematisk bild över det studerade systemet se Figur 1 nedan.

### 1.4.1 Omgivande system

Utanför det studerade systemet finns som tidigare nämnt själva bryggningen av dryck. Detta påverkar det studerade systemet starkt, även om det inte inkluderas i det. Finns det ingen färdig dryck, finns inget att tappa upp i bryggerianläggningen. Enligt direktiv är detta inget som kommer att studeras närmare i denna studie.



Figur 1 Studerat system

### 1.4.2 Avgränsningar och fokus

Inom det studerade systemet görs ett antal avgränsningar på grund av att vissa områdena inte är relevanta för studien, är för komplexa att studera eller tidsmässigt inte möjliga att studera med mera.

- ❖ Inköpsfunktionen kommer inte studeras.

Inköpsfunktionens påverkan på det interna flödet kommer inte studeras. Beroende på mängdrabatter och kampanjer kan inköpskvantiteter variera stort, vilket försvårar analys av inköpsfunktionens påverkan på det interna flödet, samt riskerar bli tidskrävande.

- ❖ Flödeskartläggningen kommer att fokusera på det primära volymflödet.

Fokus i flödeskartläggningen kommer att vara på det stora volymflödet av förpackningsmaterial och förpackad dryck. Skadehantering och bortskaffande av inkurant dryck kommer inte att vara med i flödeskartläggningen då dessa flöden är så pass små i förhållande till de primära flödet.

## 1.5 Disposition

För att ge läsaren en överskådlig bild av hur rapportstrukturen ser ut och underlätta sökandet av information ges en kortare beskrivning av rapportens olika delar i detta avsnitt.

### *1 Inledning*

Avsnittet inledning ger en kort bakgrund till uppdraget vilket leder fram till syftet med studien. Därefter görs ett förtydligande av syftet, uppdragsgivarens direktiv presenteras och det studerade systemet beskrivs.

### *2 Företagsbeskrivning*

I kapitlet företagsbeskrivning beskrivs Åbro bryggeri i stora drag samt lite historia bakom företaget. Företagets öl- och cidertillverkning beskrivs och en översiktlig beskrivning av dess produktionslinjer presenteras.

### *3 Referensram*

I referensramen presenteras den litteratur som författarna ämnar använda sig av för att svara på syftet med denna studie. Referensramen behandlar områdena Lager, Processer, Flödeskartläggning, Leveransservice samt nyckeltal.

### *4 Uppgiftsprecisering*

Uppgiftspreciseringen i denna studie avser till att bryta ner syftet i större huvudfrågor, som sedan bryts ner ytterligare och tydliggörs innan de kan besvaras. Dessa frågor ligger sedan till grund för metod, analys och vissa delar av teoriinsamlingen.

### *5 Metod*

I metoden beskrivs först hur tillvägagångssättet för studien är upplagd för att sedan beröra ämnet data- och litteraturinsamlingsmetoder. Därefter beskrivs hur syftet och frågeställningarna från uppgiftspreciseringen besvarades.

### *6 Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden*

I detta kapitel presenteras resultat av frågeställningarna som berör hur de fysiska flödena i Åbros lager fungerar. I kapitlet kommer lagrets layout beskrivas och analyseras. Resultat av flödeskartläggningen och processkartläggningen kommer även presenteras där.

### *7 Hur fungerar Åbros lager, nyckeltal*

I detta kapitel presenteras resultat och analys av frågeställningarna som berör nyckeltalen för hur Åbros lager. Resultaten presenteras i form av kvantitativa värden och kommer analyseras i anslutning till resultaten för att underlätta för läsaren. Kapitlet kommer behandla nyckeltalen lagernivåer, lageromsättningshastighet, utnyttjandegrad, genomloppstider, artikelklassificering och leveransservice.

### *8 Dubblering av produktion*

I detta kapitel undersöks och besvaras frågan om det är möjligt att dubblera produktionen med dagens lagerverksamhet.

### *9 Problemområden*

I detta kapitel identifieras och beskrivs de olika problemområden som har framkommit med hjälp av den insamlade empirin från kartläggningen av fysiska flöden och nyckeltal.

### *10 Förbättringsförslag*

I detta kapitel presenteras de förbättringsförslag som identifierats och vilken möjlig försäljningsökning de skulle kunna ge upphov till. Då resultatet består av många olika delar kommer analys att föras i anslutning till empirin för att underlätta för läsaren.

### *11 Slutsats*

Här sammanfattas studien kopplat till syftet och ger en överskådlig bild över resultatet

### *12 Diskussion av resultaten*

I detta kapitel sammanfattas författarnas egna reflektioner kring den genomförda studien vad gäller studiens generaliserbarhet, kunskapsbehov inom området, uppslag för vidare studier, samt allmänna åsikter och diskussioner kring genomförd studie.



## 2 Företagsbeskrivning

---

***Företagsbeskrivningen avser att beskriva Åbro och dess historia i stora drag. Dess produkter kommer beskrivas på övergripande nivå och på samma sätt beskrivs även produktionsförloppet.***

---

## 2.1 Åbro Bryggeri

Åbro är ett familjeägt bryggeri i fjärde generation med fokus på tillverkning av alkoholhaltiga drycker i form av öl och cider, men även läsk och bubbelvatten tillverkas (småskaligt). Åbro är Sveriges tredje största bryggeri efter Carlsberg och Spendrups och är lokaliserat i den småländska staden Vimmerby cirka 10 mil söder om Linköping. Utöver bryggeriet i Vimmerby har Åbro numera ett mindre bryggeri i Sydafrika, Cape Brewing Company.

## 2.2 Historia

Förlagan till Åbro grundades redan år 1856 av Löjtnant Per W Luthander vilket då blev Vimmerbys första bryggeri. Efter åtta år sålde han bryggeriet till sin bryggmästare Anders Andersson, men en kort tid därefter behövde Anders ekonomiskt stöd och bildade då Åbro Bryggeri-Bolag tillsammans med ett antal kända Vimmerbybor.

År 1889 anställdes Axel Herman Johansson som bryggmästare och föreståndare på Åbro. Tio år senare förvärvade han bryggeriet och gårdarna runtomkring. Tillverkningen var kring sekelskiftet lågt och bryggeriet såg i huvudsak ut som det gjorde vid starten 1856.

Åbro var länge en filial till Oskarshamns Bryggeri och distribuerade då mestadels deras produkter. I början av oktober år 1923 förändrades detta då Oskarshamns Bryggeri ensidigt ändrade leveransvillkoren. Axel Herman Johanssons son Axel Dunge som nyligen hade tillträtt som chef accepterade inte detta, vilket ledde till att egen produktion tog fart. Axel Dunge hade ett stort teknikintresse vilket ledde till att verksamheten moderniserades så fort tillfälle gavs. Bryggeriet växte stadigt och i slutet på 30-talet hade personalstyrkan vuxit till 33 personer. År 1950 köpte Åbro upp Eksjö bryggeri och samma år anställdes sonen Per Dunge som bryggmästare.

När Axel Dunge avled 1953 övertog äldste sonen Per Dunge verksamheten och verkade som VD fram till 1988. Under denna tid expanderade företaget stort och personalstyrkan ökade till från 40 till 175 personer.

Per Dunges son Henrik Dunge tog över verksamheten och fortsatte satsa stort på marknadsföring och produktutveckling. Åbros marknadsandelar ökade och stora investeringar genomfördes vilket ledde till att de vid 100-årsjubileumet år 1999 var ett välskött familjeföretag med toppmodern processindustri och en årsproduktion på totalt 80 miljoner liter.

Efter sekelskiftet blev det tuffa tider och produktionsvolymen nästintill halverades. En strategisk förändring genomfördes och Åbro frångick dagligvaruhandeln för att fokusera på systembolaget, restauranger och export. Produktionsmässigt innebar det att de fokuserade på öl och cider och allt mer övergav läsk och vatten. Den medvetna satsningen innebar tålmod, uthållighet och långsiktighet från Åbros sida, men gav också resultat och tog Åbro ur svackan.

### 2.3 Produktbeskrivning och bryggprocess

Produkterna som Åbro producerar är till största del öl och cider. Öl är en dryck som bryggs i ett bryggverk och består av malt (huvudsakligen kornmalt på Åbro), humle, jäst och vatten. Drycken kan ha varierande alkoholstyrka.

Bryggprocessen för öl startar då malten förs in i en mäskpanna. I mäskpannan krossas malten lätt under tillförsel av vatten. Därefter värms malten upp antingen under infusion (allt i samma mäskpanna under specifikt uppvärmningsschema) eller dekoktion (maltvattnet (mäsk) delas upp i två olika mäskpannor efter en viss temperatur och värms därefter enligt olika scheman, för att slutligen blandas igen) Mäsken går sedan över till silkaret, där maltresterna filtreras bort. Därefter förs den filtrerade mäsken över till vörtpannan, där mäsken kokas och humlas med bitterhumle eller aromhumle. (Processchef, guidad tur)

Den färdiga vörten kyls under cirka 30 minuter innan den förs vidare till whirlpoolen där ytterligare filtrering görs för att skilja ut humlerester och eventuella maltrester. Drycken förs sedan ut i stora tankar där drycken tillförs jäst som bildar alkoholen och även en viss mängd kolsyra. Drycken är efter detta steg grumlig. Därför genomförs en automatiserad filtrering med ett ämne som kallas kiselgur. Drycken förs därefter över till trycktankar där ytterligare kolsyra tillförs. Totalt sett tar bryggprocessen cirka 20-30 dagar för en batch på 300 hektoliter. En bild på Åbros bryggverk återfinns nedan i Figur 2. (Processchef, guidad tur)



Figur 2 Åbros bryggverk

Åbro tillverkar även cider av varumärket Rekorderlig, vilken blandas i tapphallen (se Figur 4 nedan). Ciderprocessen är jämfört med ölprocessen relativt simpel. Cidern baseras på ett industrivin som blandas med bland annat juice, aromer, kolsyrat vatten och socker. Detta ger den söta typiskt svenska cidern till skillnad från cider från många andra länder som är torrare. (Processchef, guidad tur)

## 2.4 Produktionsbeskrivning

Den delen av produktionen som ingår i det studerade systemet består av den sista förpackningsdelen av de fem produktionslinorna som tappar och förpackar drycken. Operatörerna på linorna jobbar treskift och under högsäsong jobbar även ett extra skift.

Totalt finns det fem stycken produktionslinor, se Figur 3 nedan. Linje ett är den gamla glaslinjen och har en maxkapacitet på 38 000 flaskor i timmen. Då ciderförsäljningen ökat senaste år genom ökad export till framförallt Storbritannien, investerades det i en helt ny glaslinje som blev klar i juni år 2013. Linje elva, som nyligen installerades, har nordens största glastappningsmaskin och toppmodern förpackningsdel. Den kan packa på många olika sätt och även på olika typer av pallar och har en maxkapacitet på 45 000 flaskor i timmen. Linje två och tre är två linjer som förpackar i burk och har en egen uppdelning sinsemellan. Linje två arbetar i en hastighet av 45 000 burkar i timmen och är förpackningsflexibel, det vill säga att den hanterar flera olika typer av förpackningar. Linje tre är en volymlinje och hanterar en begränsad mängd förpackningsalternativ, men har en kapacitet på 70 000 burkar i timmen. Den femte linjen, linje fyra, fyller och packar 30-litersfat, keg, till framförallt restaurangkunder. Linjen sköts av en helautomatiserad robot.



Figur 3 De fem produktionslinorna

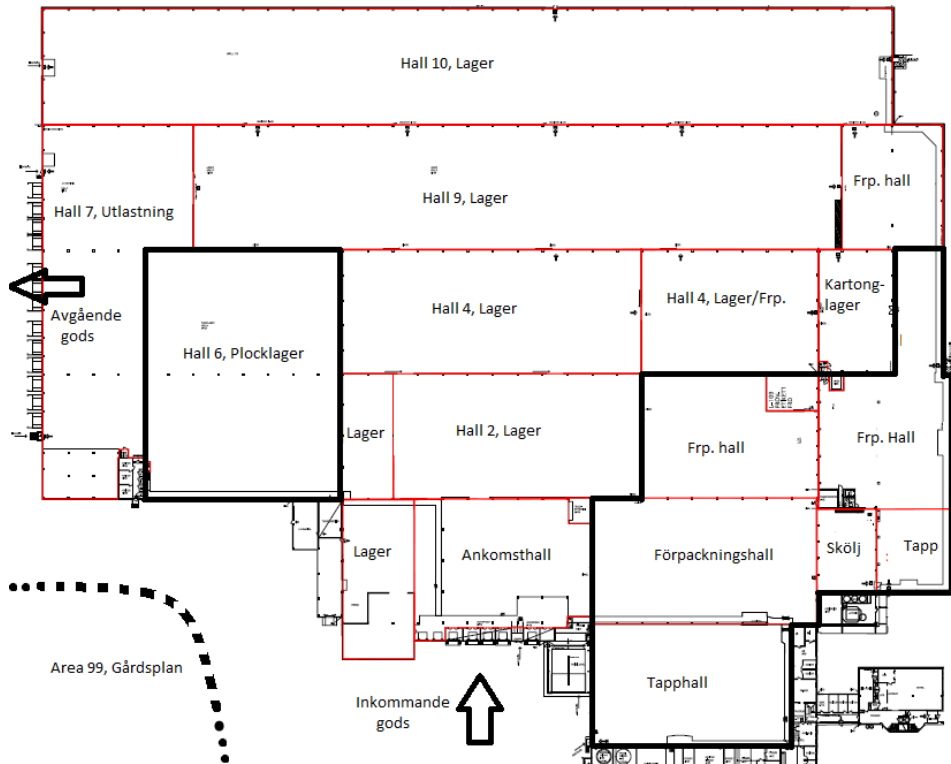
## 2.5 Export

I slutet av hösten påbörjades ett om- och utbyggnadsprojekt som blev klart våren 2014, en större påbyggnad av lagret med den nya hall 10, se Figur 4 nedan. Detta för att öka kapaciteten på lagret då Åbro på de senare åren har fått en stor ökning på exportmarknaderna, framförallt Rekorderlig Cider till Storbritannien och Australien.

Det som framförallt har ökat är efterfrågan på produkter på glasflaska. Efterfrågan har ökat från 6,7 miljoner flaskor år 2010 till cirka 65 miljoner flaskor år 2013, en ökning på 970 % på tre år. Exporten består i dagsläget av cirka 50 % av Åbros produktion och förväntas fortsätta att öka framöver.

## 2.6 Förpacknings- och färdigvarulagret

Nedan i Figur 4 ses en ritning över Åbros anläggning där de hallar som tillsammans utgör förpacknings- och färdigvarulagret benämns "Lager". Åbros förpacknings- och färdigvarulager inklusive ankomsthallen och utlastningen består av flera hallar och totalt cirka 23 700 m<sup>2</sup>, varav plocklagret är cirka 2 800 av dessa. Lagret har byggts på allt eftersom verksamheten har ökat och till en början användes asfalt som golv. Stora delar av lagret använder sig således av asfalt som underlag, dock har den nybyggda hallen hall 10 på 5 690 m<sup>2</sup>, se Figur 4 nedan, betong som underlag. Lagring av godset sker till största del i rader direkt på golvet. Det warehouse management system, WMS, som Åbro använder sig av är EPIX. Det håller bland annat koll på var godset lagras, vilka lediga lagringsplatser som finns och genererar truckupdrag. Den trycktyp som används i förpacknings- och färdigvarulagret är stora motviktstruckar med möjlighet att ta två pallar åt gången. Mer om de olika delarna av Åbros anläggning finns att läsa i kapitel 6.1.1 Layout.



Figur 4 Ritning över bryggerianläggningen. Svartmarkerade områden visar delar som enligt direktiv inte ska studeras

Det är väldigt stora flöden av gods som hanteras, när tillverkningen går för fullt på alla produktionslinjer är det uppemot 180 000 enheter i timmen som produceras. Till exempel när linje

tre (70 000 burkar i timmen) går på full fart är det en pall in och ut varannan minut. Detta ställer höga krav på den omkringliggande logistiken, fungerar den inte stannar produktionen.

Utöver lagret inomhus finns det även ett lager av returglas, backar och tompall på gårdsplanen utanför, Area 99. Se markering i Figur 5 nedan.



Figur 5 Flygfoto över Åbro

## 2.7 Externa lager

Under år 2013 använde sig Åbro av två stycken externa lager för att klara av den stora efterfrågan som fanns. Dessa var belägna i Silverdalen samt Hultsfred som båda ligger ett par mil söderut från Vimmerby. I största möjligaste mån var det ett enkelriktat flöde med framförallt det gods som skulle på export som förvarades i dessa externa lager. I och med nybygget av lagerhall 10 har det externa lagret i Silverdalen avvecklats och numera är det endast ett externt lager i Hultsfred som används, och då primärt för det gods som skall på export och ska lastas i container. Lagret i Hultsfred har en kapacitet på 5000 antal pallar.

### 3 Referensram

---

*I detta avsnitt presenteras den litteratur som författarna använde sig av för att svara på syftet med denna studie. Referensramen börjar med ett inledande dispositionskapitel där de olika ingående områdena kopplas till denna studie och varför dessa är intressanta tas upp. Sedan behandlas de ingående litteraturområdena i följande ordning: Lager, Leveransservice, Flödeskartläggning, Process samt nyckeltal.*

---

### 3.1 Referensramens disposition

Referensramens disposition syftar till att ge en introduktion till vilka litteraturområden som kommer behandlas, samt hur de kopplar till studiens problemområde.

Studiens syfte är:

*”Studiens syfte är att kartlägga Åbros interna flöde och processer i lagret, undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig samt att utifrån kartläggningen komma med förbättringsåtgärder för lagerverksamheten”*

Utifrån detta syfte kunde flera litteraturområden identifieras. Med hjälp av avgränsningarna (se 1.4.2 Avgränsningar) och direktiven från företaget (se kapitel 1.3 Direktiv från uppdragsgivaren) kunde antalet litteraturområden smaltas av till fem större, som kommer behandlas i följande ordning:

- ❖ Lager
- ❖ Leveransservice
- ❖ Flödeskartläggning
- ❖ Process
- ❖ Nyckeltal

#### 3.1.1 Lager

Åbro har nyligen utökat sitt lager och har tidigare upplevt problem med att tillämpa FIFO (se kapitel 3.2.1 Lagerutrymme) i kombination med djupstapling (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ). Lagret har även haft hög omsättning av gods, samtidigt som transportsträckorna med truck blivit väldigt långa.

Kapitlet kommer beröra följande områden:

- ❖ Lagerutrymme.  
Hur specificeras lagerutrymme och vilka värden tillför det ett företag.
- ❖ Lagerhantering.  
Hur lokaliseras godset och vilka ”regler” gäller vid plockning av gods.
- ❖ Godsplaceringsteorier.  
Hur placeras godset i lagret, beroende på exempelvis omsättning, volym, självkostnad eller produktens egenskaper.
- ❖ Identifieringssystem.  
Hur identifieras gods vid plockning, används exempelvis streckkodning, röstplockning eller radiofrekvens-taggar.
- ❖ Plockningsteorier.  
Hur plockas godset, sker det automatiskt eller manuellt. Sker plockningen i olika zoner eller plockas hela ordern på en gång av en plockare.
- ❖ Lagringsalternativ.  
Hur lagras godset? Ställs godset rakt av på golvet eller finns någon form av ställage som truckarna kan lagra godset på.
- ❖ Lagerutrustning.  
Vilken form av utrustning används på lagret. Används manuella eller automatstyrda truckar, används transportband eller liknande.



- ❖ Lagerdimensionering.

Hur stora är behoven gällande exempelvis lastkaj eller lagring och hur beräknas dem. Hur många utlastningsportar/lagringsplatser behövs för en specifik efterfrågan.

- ❖ Lagerkonfiguration.

Hur är lagret utformat, sker in- och utleveranser från samma lastkaj, eller sker de från separata lastkajer.

De ovan berörda områdena syftar till att ge teoretiskt stöd för kartläggning, framtagning av förbättringsförslag, samt beräkningar på verksamhetens teoretiska maxkapacitet.

### 3.1.2 Leveransservice

Leveransservice är kopplat till syftets tre delar. För att kunna göra en bedömning om hur lagret fungerar är leveransservice ett centralt begrepp då det ur en kunds perspektiv är det som har betydelse eftersom det handlar om hur nöjd kunden är. Om inte leveransservice skulle finnas med i studien skulle åtgärder som skulle kunna ge en förbättring för vissa delar av lagret skulle kunna ha en negativ påverkan på leveransservicen. Till exempel delsyfte två, dubblering av produktionen, produktionen skulle då kunna ökas till det dubbla, utan hänsyn till leveransservice. Alltså skulle Åbro kanske klarat dubbla produktionen, med resultatet att leveransservicen påverkats drastiskt, vilket inte är önskvärt från Åbros sida.

### 3.1.3 Flödeskartläggning

Liksom processerna var flödeskartläggning uttalat i syftet. Flödeskartläggningen var på samma sätt också nödvändig för att en dubblering av produktion och förbättringsåtgärder skulle kunna undersökas. Detta då flödena avser olika gods rörelser i verksamheten, vilket berörde områden såsom resurs- och lagerutnyttjande, vilket i sin tur gick att koppla till de sagda delsyftena. Flödeskartläggningen kommer till skillnad från processens aktivitetsbaserade kartläggning att handla om flöden av produkter.

### 3.1.4 Process

Processer var uttalat i syftet och skulle således kartläggas i studien. Processer var även av intresse för att de övriga delsyftena överhuvudtaget skulle vara möjliga att undersöka. För att en dubblering av produktion och förbättringsåtgärder skulle kunna undersökas krävdes kunskap om hur Åbros processer i det interna flödet ser ut, både till funktion och i form av mätvärden, något som inte finns i dagsläget. Processkartläggningen kommer att handla om att identifiera och beskriva hur olika aktiviteter är kopplade till varandra.

### 3.1.5 Nyckeltal

I alla tre delsyftena ingår mätning, analys och/eller beräkning av nyckeltal. I kartläggningen av processer och flöden ingår mätning av nyckeltal såsom exempelvis medellagernivå eller ledtid. Värdena på dessa nyckeltal var sedan viktiga både för att avgöra om dubbleringen av produktion var möjlig och för att ha referensvärden när förbättringsförslag togs fram.

## 3.2 Lager

Enligt Muller (2011) är lager en viktig funktion i organisationer där elektronisk informationsöverföring, ledtider och kvalitet på mottaget gods är svårkontrollerat. Enligt Muller (2011), Oskarsson et al (2011), Bloomberg et al (2002) och Richards (2011) finns flertal viktiga anledningar till ha lager där några beskriver Åbros färdigvarulager väl:

- ❖ *Förutsägbarhet* innebär att planera sin kapacitet och produktion i förhand. I praktiken innebär det att ett lager fungerar som en buffert när produktionens kapacitet inte räcker för att tillgodose behoven, vilket är vanligt för säsongprodukter.
- ❖ *Efterfrågesvängningar* innebär att efterfrågan inte alltid följer prognos. Att ha ett lager är ett skydd mot detta och medför att kunderna kan få sin produkt inom avsedd tid trots efterfrågesvängningar.

### 3.2.1 Lagerutrymme

Lagerutrymme definieras enligt Muller (2011) ofta i form av antingen två (bredd x längd) eller tre (bredd x längd x höjd) dimensioner. Utrymmet används för lagring av exempelvis råmaterial, delkomponenter eller färdiga produkter.

Lagerutrymme är något som är dyrbart för företag med lagerverksamhet, vilket företagen inte alltid själva uppfattar. Muller (2011) tar upp ett exempel i en lagerverksamhet med begränsat lagerutrymme, där en del föråldrade, färdigproducerade produkter tar upp både tid och plats för personalen som måste flytta produkterna för att göra plats för nya/bättre säljande produkter. När frågan ställs om dessa föråldrade produkter kan kasseras blir ofta svaret något av följande:

- ❖ Produkterna är redan avbetalade.
- ❖ Produkterna kommer kanske användas någon dag.
- ❖ Produkterna kommer kanske säljas någon dag.

Det finns dock starka argument för att göra sig av med föråldrade produkter. Enligt Muller (2011) fortsätter produkter att kosta pengar även efter att de är färdigtillverkade, i form av den yta produkterna tar upp på lagret, samt den eventuella direkta personalkostnad som krävs för att flytta produkterna då de kanske står i vägen för andra produkter. Richards (2011) menar likartat att gods som inte säljs bör kasseras om lagerutrymmet är begränsat. Att stödja dessa argument med siffror är något som ofta påskyndar kassation av föråldrade produkter. I Åbros fall är detta relevant då deras produkter har begränsad hållbarhet. Efter bäst-före datumet har gått ut är produkterna osäljbara.

#### *Utnyttjandegrad av utrymmet*

Utnyttjandegraden,  $U$ , går att mäta på flera olika sätt. Antingen på hur stor del av golvytan som används eller än bättre, hur stor del som används kubikmetermässigt. Bloomberg et al. (2002) menar att det är viktigt att ett företag inte enbart fokuserar på utnyttjande av golvytan, den kubiska ytan bör också utnyttjas så mycket det är möjligt. De menar att det leder till lägre totala kostnader och högre produktivitet. (Ghiani, et al., 2004)

Ett tredje alternativ är att mäta antalet pallplatser som används i förhållande till antalet tillgängliga. (Ghiani, et al., 2004)

$$U_{m^2} = \frac{\text{Utnyttjad } m^2}{\text{Tillgänglig } m^2}$$

$$U_{m^3} = \frac{\text{Utnyttjad } m^3}{\text{Tillgänglig } m^3}$$

$$U_{pallplats} = \frac{\text{Utnyttjade pallplatser}}{\text{Tillgängliga pallplatser}}$$

### 3.2.2 Lagerhantering

Enligt Muller (2011) finns det olika sätt att hantera inkommande och utgående gods och kan exempelvis bero på inhemska skattelagar eller godsets bästföredatum. Två av de vanligare tillvägagångssätten är enligt honom, Frazelle (2002) och Richards (2011) FIFO (First In – First Out) och LIFO (Last In – First Out).

- ❖ *FIFO* är ett tillvägagångssätt där det gods som kommer in först också ska vara det gods som är först ut. Detta sätt är passande vid hantering av färskvaror som inte kan lagras under längre tider. Åbro använder sig i dagsläget av FIFO-principen för sina produkter. Denna typ av lagerhantering använder sig Åbro av idag.
- ❖ *LIFO* är motsatt till FIFO ett tillvägagångssätt där det gods som kommer in sist ska vara det gods som går ut först. Detta sätt betyder att de kostnader man senast har för exempelvis material kan matchas mot den tänkta avkastningen. Detta tillvägagångssätt är användbart för företag där materialkostnaderna är kan variera kraftigt.

#### Lokalisering av gods

Det är viktigt att företag har någon form av system för lokalisering av gods. Utan något system, tappar man kontroll över sitt eget lager. Ett företag måste genomföra ett antal uppgifter för att upprätthålla kontroll över sitt lager. Företaget måste forma ett system för lokalisering av gods i deras anläggning. Därefter kan spårning av produkternas lagring och rörelse ske, från det att råmaterial inlevereras, till att färdig produkt står på lastkajen. När detta uppnåtts återstår att spara data över produkternas lagring och rörelser. (Muller, 2011)

Vid val av vilken sorts lokaliseringssystem ett företag ska använda, bör man enligt Muller (2011) eftersträva att maximera ett antal punkter:

- ❖ Utrymmesutnyttjande
- ❖ Utnyttjande av utrustning
- ❖ Utnyttjande av personal
- ❖ Tillgänglighet till allt gods
- ❖ Skydd mot skador
- ❖ Förmåga att lokalisera gods
- ❖ Flexibilitet
- ❖ Reducering av administrativa kostnader

Att maximera alla punkter samtidigt är extremt svårt, om ens möjligt. Det handlar därför om att kompromissa och välja ut de viktigaste punkterna när man skapar sitt lokaliseringssystem.

De tre vanligaste, renodlade systemen, beskrivs nedan, tillsammans med ett kombinationssystem.

### Minnesbaserat system

Minnesbaserade system är helt baserade på den mänskliga faktorn. Enligt Muller (2011) är grundpelarna i detta system enkelhet, relativ frihet från pappers- eller datorarbete och maximerar utnyttjandet av befintlig lageryta, vilket även kan sägas vara de stora fördelarna med systemet. Systemen kan enbart fungera om flertal eller alla faktorer listade nedan uppfylls:

- ❖ Antal lagerplatser är begränsade i antal
- ❖ Antal lagerplatser är begränsade storleksmässigt
- ❖ Variationen av gods som lagras på en plats är begränsat
- ❖ Olika storlek, form eller urskiljbarhet (exempelvis gods på pall, gods som spänts ihop med spännband) på gods (möjliggör lätt visuell separering av gods)
- ❖ Enbart en eller begränsat antal anställda arbetar vid lagerytorna
- ❖ De anställda har enbart arbetsuppgifter i lagret
- ❖ Produktfloran i lagret förändras inte snabbt
- ❖ Lagret rör sig långsamt

Nackdelarna med ett minnesbaserat system är enligt Muller (2011) att företaget starkt beror av minnet, hälsan, tillgängligheten och attityden hos de anställda, att förändringar i ovan listade faktorer kan påverka lagerprecisionen (lagersaldon, lagertillgänglighet med mera) negativt och att om de anställda glömmer en produkt (exempelvis dess lagringsplats) är den förlorad i det minnesbaserade systemet.

### Fixerat system

Ett fixerat är i många avseenden raka motsatsen till det minnesbaserade systemet. I ett renodlat fixerat system har enligt Muller (2011), Richards (2011), Jonsson & Mattson (2005) och Ghiani, et al. (2004) varje gods en given plats i lagret, där inget annat gods får stå. Fixerade system kräver ofta stora lagerytor (en nackdel med systemet) av två anledningar:

- ❖ Maxkvantitets-planering
- ❖ Honeycombing

Enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) innebär maxkvantitets-planering att lagerplatser måste planeras efter den maximala kvantitet av ett gods som samtidigt kommer finnas i lagret samtidigt. Skulle det exempelvis under en given period behövas 100 pallplatser för ett visst gods, måste det alltid finnas 100 dedikerade platser åt det godset, oavsett om godset generellt sett bara kräver 20 pallplatser. Detta leder in på den andra anledningen, honeycombing, som enligt Muller (2011), Frazelle (2002) och Richards (2011) innebär att tillgängliga lagerytor inte alltid kan utnyttjas maximalt, dels på grund av ovan nämnda maxkvantitets-planeringen, men kan även bero på godsets form, begränsningar i lokaliseringssystemet med mera. Honeycombing betyder att de tomma lagerplatserna i en rad inte kan användas innan raden är helt tom och en ny produkt kan tilldelas den tomma raden, se Figur 6 nedan. (Bartholdi, 2010)



Figur 6 Honeycombing (Bartholdi, 2010)

Vidare kan "honeycombing ratio" beräknas, som i procent visar hur stor yta som är outnyttjad: Ration kan beräknas i form av exempelvis tomma platser eller kubikmått. (Muller, 2011)

$$\text{Honeycombing ratio [\%]} = \frac{\text{Antal tomma platser [st]}}{\text{Totalt antal platser [st]}}$$

$$\text{Honeycombing ratio [\%]} = \frac{\text{Antal tomma platser [st]} * (\text{längd} * \text{bredd} * \text{höjd})}{\text{Totalt antal platser [st]} * (\text{längd} * \text{bredd} * \text{höjd})}$$

Fördelarna med detta system är många. Systemet ger omedelbar kunskap om var allt gods står. Systemet innebär även kortare inläringstid för nyanställda och tillfälligt anställda i form av bland annat förenklade påfyllningsrutiner. Kontrollen över godset blir bättre och möjliggör exempelvis effektivare applicering av FIFO (se kapitel 3.2.2 Lagerhantering) i lager som hanterar färskvaror. Godsen kan även placeras bättre i lagret, sett till dels godsomsättning, men även i förhållande till godsets egenskaper i form av exempelvis storlek, vikt, toxicitet, flambarhet med mera. (Muller, 2011)

Som tidigare nämnt är den stora nackdelen med detta system de stora kraven på lageryta. Ytterligare en nackdel är enligt Muller (2011) att systemet inte är särskilt flexibelt, godsen har sina givna platser och kan inte stå någon annanstans om inte deras platser ändras i datasystemet.

#### Slumpmässigt system

I ett slumpmässigt lokaliseringssystem, likt det Åbro använder sig av idag, kan lagringsutrymmet utnyttjas bättre än i det fixerade systemet, men kräver mer administration. Enligt Muller (2011), Richards (2011), Jonsson & Mattson (2005) och Ghiani, et al. (2004) har inget gods en på förhand given plats, utan placeras där det finns plats, likt det minnesbaserade systemet. Skillnaden är att när godset har placerats så är det bundet till den platsen i företagets datasystem, tills att den antingen ska förflyttas eller levereras. När godset flyttas, blir platsen ledig och kan då upptas av annat gods.

Den stora fördelen med systemet är som nämnt maximering av lagerutnyttjande, samt att datasystemet ger kontroll över var allt gods finns. En av de större nackdelarna är att det krävs mycket administration för det slumpmässiga systemet. Då Gods förlorar sin plats så fort det förflyttas

samtidigt som nytt gods kommer in, krävs antingen omfattande datasystem som kan hantera dessa rörelser, införande av platser med streck-koder eller liknande. (Muller, 2011)

#### Kombinationssystem

Kombinationssystemet är som det låter en kombination av renodlade system. Kombinationssystemet mixar de bästa egenskaperna från det fixerade systemet och det slumpmässiga systemet. Enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) kan särskilt gods tilldelas specifika platser i kombinationssystemet, medan övrigt gods placeras där det finns plats. Ett vanligt exempel på kombinationssystem är för företag där visst snabbbrörligt gods såsom råmaterial måste placeras så nära produktionslinan som möjligt. Genom att då tilldela godset specifika platser nära produktionslinan kan godset snabbare sättas i produktion och mindre av personalens tid går åt till att flytta godset till produktionslinan. (Muller, 2011)

#### 3.2.3 Godsplaceringsteorier

Som komplement till lokaliseringssystemen tillkommer godsplaceringsteorier. Hur ska godset placeras i lagret för att maximera utrymmesutnyttjandet, både i kvadrat- och kubikmått, samtidigt som det inte ska vara alldeles för omständligt för lagerarbetarna att arbeta med godset. Det kan även innebära hur godset ska placeras i förhållande till exempelvis utplockningsfrekvens. (Muller, 2011) Oskarsson et al (2011) menar att det är godsets placering i lagret är viktigt och att den främst styrs av uttagsfrekvens, uttagskvantitet, artikelvolym och artikelvikt.

Avsnitten ABC-klassificering och dubbel ABC-klassificering grundar sig till stora delar på projektrapporten *Åtgärdsförslag för ökad fyllnadsgrad* skriven av Bergvall et. al (2013)

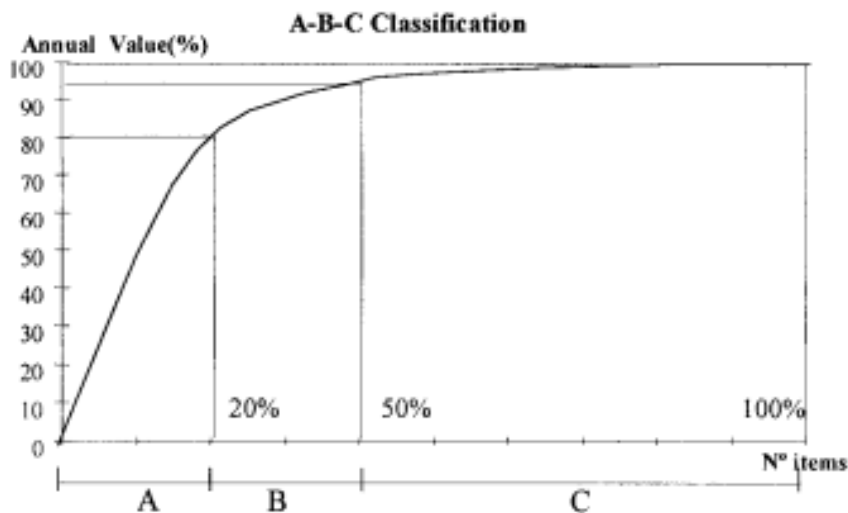
#### ABC-klassificering

Att kunna identifiera vilka produkter som har stor inverkan på lagrets flöden är viktigt och något som många företag har svårt att hantera. Genom att göra en ABC-analys får man ett bra underlag för att göra just detta och en vägledning hur företaget skall prioritera sina resurser. (Lumsden, 1998;; Lumsden 2012; Collignon & Vermorel, 2012)

Enligt Muller (2011), Oskarsson et al (2011), Bloomberg et al (2002) och Lumsden (1998, 2012) är ABC-klassificering en placeringsteori som bygger på Pareto's lag, att cirka 20 % av en population står för cirka 80 % av populationens totala värde och övriga 80 % av populationen står för 20 % av dess värde. Collignon & Vermorel (2012) beskriver pareto-principen med ett exempel:

- ❖ A-klass: 10-20 % av artiklarna utgör 70-80 % av volymvärdet
- ❖ B-klass: 15-25 % av artiklarna utgör 15-25 % av volymvärdet
- ❖ C-klass: 50 % av artiklarna utgör cirka 5 % av volymvärdet

Detta åskådliggörs även i Figur 7 nedan.



Figur 7 Pareto-principen med ABC-klassificering enligt Collignon & Vermorels (2012) beskrivning

Vanligtvis förknippas ABC-klassificering med lagerstyrning men kan med fördel användas till exempelvis leverantörsklassificering eller differentiering av leveransservice efter täckningsbidrag. (Oskarsson et al 2011; Lumsden, 1998; Lumsden, 2012)

I ett lager kan annars en effektiv värdeparameter vara utplockningsfrekvens. I en ABC-klassificering innebär det att A-klassificerat gods har hög utplockningsfrekvens, B-klassificerat gods har medelhög utplockningsfrekvens och C-klassificerat gods har låg utplockningsfrekvens. I ett lager skulle detta medföra att man vill ha det gods med hög utplockningsfrekvens, A-klassificerat gods, så nära lastkaj som möjligt, medan gods med lägre utplockningsfrekvens bör placeras längre bort från lastkajen. (Muller, 2011; Richards, 2011)

Genom denna form av uppdelning kan exempelvis styrningen eller placeringen av företagets produkter differentieras. Genom att lägga mer resurser på att styra A-produkterna kan lagerkostnaderna minskas, vilket slutligen ger ökad vinst. (Oskarsson et al 2011; Lumsden, 1998; Lumsden, 2012)

Det är dock viktigt att man inte enbart fokuserar på A-artiklarna. Enligt Lumsden (1998, 2012) kan det ibland finnas lönsamma och/eller strategiskt viktiga produkter bland B-/C-klasserna som bör styras mer aktivt. Även Oskarsson et al (2011) menar att det kan finnas viktiga produkter bland B-/C-klasserna i form av exempelvis produkter med begränsad hållbarhet.

Oskarsson et al (2011 s. 251) beskriver följande tillvägagångssätt när en ABC-klassificering genomförs med volymvärdet (kan ersättas med annan parameter) som bas:

1. Välj klassificeringskriterium, det vill säga vilket volymvärde som ska användas för artiklarna och beräkna volymvärdet för respektive andel.
2. Rangordna artiklarna efter fallande volymvärde
3. Beräkna artiklarnas procentuella andel av volymvärdet
4. Beräkna det ackumulerade procentuella volymvärdet
5. Beräkna varje artikels procentuella andel av totala antalet artiklar.
6. Beräkna artiklarnas ackumulerade procentuella andel
7. Bestäm lämpliga klassindelningar av artiklarna.

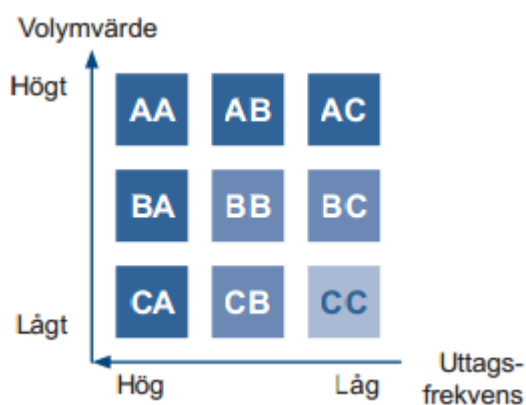
Det bör dock noteras att ABC-klassificeringen bör uppdateras kontinuerligt. Många parametrar kan ändras över tiden vilket kan förändra hur vissa produkter bör styras.

Med hjälp av dagens moderna ERP-system (affärssystem) är det ofta lätt och effektivt att göra artikelklassificeringar utan större manuella insatser. Det är dock viktigt att inte göra om klassificeringarna alltför ofta, särskilt om klassificeringen påverkar det manuella arbetet. Personalen kommer då inte hinna lära sig vilka produkter som tillhör vilken klass innan de förändras igen. (Mattsson, odat.)

#### Dubbel ABC-klassificering

Att endast ta hänsyn till ett kriterium, så som traditionell ABC-klassificering går till, är sällan tillräckligt för att ge en rättvisande och balanserad bild av företagets produkter. Ett av de största problemen som kan uppstå vid ABC-klassificering baserad på exempelvis lagervärde eller volymvärde är att man inte tar hänsyn till försäljningsfrekvensen. En högfrequent produkt har helt andra styrningsförutsättningar än en lågfrequent produkt. Att införa en andra dimension, ett andra kriterium, är ett bra sätt för att undvika detta och liknande problem. (Rudberg, 2008; Richards, 2011)

Figur 8 nedan illustrerar hur nio olika klasser skapas vid dubbel ABC-klassificering.



Figur 8 Dubbel ABC-klassificering

När en ABC-analys skapas med två kriterier bildas nio klasser. AA-klassen motsvarar då produkter med stort volymvärde och hög uttagsfrekvens. CC-klassen är motsatt, låg frekvens och lågt volymvärde. Se Figur 8 ovan för hur resterande klasser definieras när två kriterier används. (Rudberg, 2008)

Ofta är det inte möjligt att styra artikelsortimentet på nio olika sätt. Istället grupperas kombinationerna till ett hanterbart antal klasser. En blandning av kvalitativa och kvantitativa kriterier kan användas, vilket kan göra grupperingen subjektiv. Från exemplet ovan kan följande tre grupper skapas: (Oskarsson et al. 2011)

- A. AA, AB, BA
- B. CA, BB, AC
- C. CB, BC, CC

Richards (2011) beskriver hur olika zoner i dubbelklassificeringen bör styras:



- ❖ Högt värde, hög uttagsfrekvens. Styr aktivt för att minimera orderkostnader och produktens självkostnad. Förbättra förhållande med leverantör, försök optimera produkterna ännu mer, samt öka försäljningspris och servicenivå.
- ❖ Högt värde, låg uttagsfrekvens. Fokusera på att förkorta ledtider och noggranna prognoser genom nära kontakt med kunderna.
- ❖ Lågt värde, hög uttagsfrekvens. Spendera inte mycket energi på dessa produkter, öka servicenivån och beställ stora kvantiteter.
- ❖ Lågt värde, låg uttagsfrekvens. Använd enkla orderprinciper och minska servicenivån.

### *Familjegruppering*

Familjegruppering är en placeringsteori som baseras på att produkter med likartad karaktäristik grupperas tillsammans. Enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) kan grupperingarna bland annat utgå från följande kriterier:

- ❖ Utseende/funktion. Innebär att produkter med liknande utseende/funktion grupperas tillsammans. Kan vara vardagsverktyg såsom hammare och skruvmejsel.
- ❖ Produkter som vanligtvis säljs tillsammans. Kan vara olika reservdelar till en bil.
- ❖ Produkter som vanligtvis används tillsammans. Kan vara målarfärg och målarverktyg.

Fördelarna med familjegruppering är framförallt lättheten att känna igen olika grupperingar i lagret. Detta medför att lagring och plockning underlättas. Familjegruppering är dessutom passande att kombinera med lokaliseringssystemet zoning (Muller, 2011, sid 61-64)

Nackdelen med familjegruppering är att felplock sker av produkter med liknande utseende/funktion, vilket bidrar till missnöjda kunder. Familjegrupperingen kan även innebära att hög- och lågfrekventa produkter hamnar i samma grupp. Detta kan skapa problem då man oftast vill placera högfrekventa produkter nära dess leveransområde (lastkaj/produktionslina). Risken finns att lågfrekventa produkter tar upp plats på en yta avsedd för högfrekventa produkter, på grund av familjegrupperingen. (Muller, 2011)

Ofta kan det enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) vara fördelaktigt att implementera både ABC-klassificering och familjegruppering. Genom familjegrupperingen kan produkter med likartad karaktäristik sammanföras. Med hjälp av ABC-klassificeringen kan sedan dessa familjegrupperingar delas upp ytterligare avseende exempelvis uttagsfrekvens. På detta sätt får man många av fördelarna från både familjegrupperingen och ABC-klassificeringen.

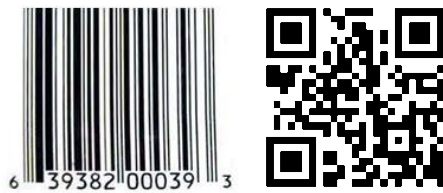
### 3.2.4 Identifieringssystem

Enligt Muller (2011) ökar antalet fel och tid när en människa är inblandad i identifiering av gods. Genom att tillämpa automatiska identifieringssystem kan dessa problem minimeras.

#### *Streckkodning*

Streckkodning är en optisk identifieringsmetod som Åbro använder sig av idag. Metoden är ett snabbt sätt att identifiera information om det streckkodade objektet. Streckkoderna kan enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) vara en- eller tvådimensionella, se Figur 9 nedan. Streckkodsavläsningen baseras på reflektion av ljus. Utifrån streckkoder såsom i Figur 9, reflekteras ljus tillbaka till avläsaren från de vita områdena, medan de svarta områdena absorberar ljuset. Enligt Richards (2011) och Jonsson & Mattson (2005) betyder de olika avstånden i streckkoderna bokstäver,

nummer eller andra symboler, som i sin tur identifierar produkter, platser, behållare, serie- eller batchnummer. Avläsningen sker ofta manuellt, genom antingen ljuspennor, CCD eller laser. (Muller, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 9 Till vänster en-dimensionell streckkod, till höger två-dimensionell streckkod

### *Ljuspenna*

En ljuspenna är det billigaste alternativet för streckkodsavläsning, se Figur 10 nedan. Genom att ha dra ljuspennan längs streckkoden kan avläsning ske. Ljuspennan är dessutom hållbar och kan integreras med olika sorters avläsningsutrustning. (Muller, 2011; Richards, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 10 Ljuspenna

### *CCD*

CCD (Charge Coupled Device, se Figur 11 nedan) är ett något dyrare alternativ än ljuspennan. Enligt Richards (2011) kan avläsningen ske från avstånd, vilket innebär att avläsningen inte fysiskt behöver beröra streckkoden. CCD kan även läsa av genom krympplast, vilket kan vara en stor fördel i lagermiljöer. (Muller, 2011)

### *Laser*

Laseravläsning, är det dyraste av de tre alternativen. Den fungerar genom att projicera laserstrålar från oscillerande speglar eller roterande prismet. Detta medför att avläsningen kan ske från flera meters håll. (Muller, 2011)



Figur 11 Principiell bild över hur en CCD eller laserskanner kan se ut (Product Identification & Processing Systems, Inc, 2011)

### Statisk avläsning

Strekkodsavläsning kan ske statiskt vid exempelvis ett transportband, se Figur 12 nedan. Det plockade godset behöver då bara ställas på bandet och avläses sedan automatiskt på avläsningsplatsen. Nackdelen med systemet är att det kräver att streckkoden alltid står i rätt höjd för avläsning på godset, samt att godset placeras med streckkoden mot avläsarens sida. (Jonsson & Mattson, 2005; Richards, 2011; Frazelle, 2002)



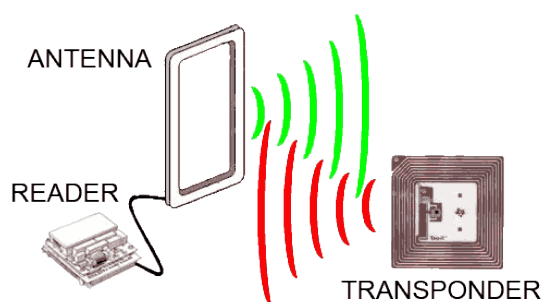
Figur 12 Statisk avläsning och dess funktion (KEYENCE, 2014)

### RFID

RFID (Radio-Frequency IDentification) är ett identifieringssystem som baseras på radiovågor, se Figur 13 nedan. Ett antal radiolvågsläsare sätts upp i de aktuella lokalerna på cirka 100 meters avstånd från varandra. Därefter taggas allt gods med RFID-taggar (bestående av ett mikrochip och en antenn). Läsaren skickar sedan ut radiovågor till RFID-taggar, som får tillräckligt med energi för att kunna skicka en signal tillbaka om bland annat dess position. (Muller, 2011; Richards, 2011)

Det finns flertal fördelar med RFID:

- ❖ Avläsningsavstånd upp till 100 meter.
- ❖ RFID-taggar är relativt stryktåliga då de är förseglade med ett plastöverdrag.
- ❖ RFID-taggar kan identifiera ett specifikt gods, till exempel om företaget använder sig av FIFO så kan det äldsta godset hittas med hjälp av RFID.



Figur 13 Funktionell figur över RFID (University of Oklahoma. Animal Migration Research Group, Odat)

Nackdelar med systemet är enligt Muller (2011) att systemet är lätt att orsaka störningar i, om andra radiolvågor med rätt frekvens når in i lokalerna. Det har även upplevts problem då RFID-taggen nås av två läsare samtidigt, taggen kan inte skicka tillbaka signaler till båda läsarna. Detta kan dock undvikas med särskilda antikollisionsprotokoll. Det finns även risk att det skickas för mycket information samtidigt från RFID-taggar till läsarna, vilket orsakar tagg-kollisioner. En särskilt stor nackdel som försvårar applicering av RFID på Åbro är att systemet enligt Jonsson & Mattson (2005) har läsarsvårigheter i närhet av vätska och metaller. (Muller, 2011; Richards, 2011)

### *Pick by voice*

Pick by voice är ett system som växt sig alltmer populärt under senare tid. Plockaren har ett headset med mikrofon på sig tillsammans med en handdator som är fäst kring bältet eller handleden, se Figur 14 nedan. Enligt Richards (2011), Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) kan datasystemet skicka ut information till plockaren i form av radiovågor som transformeras till röstkommandon. Plockaren kan kommunicera tillbaka till datasystemet via mikrofonen för att bekräfta att rätt produkt har plockats (kan exempelvis ske genom att repetera de fyra sista siffrorna av produktnumret). Fördelarna med pick by voice är enligt Richards (2011) många:

- ❖ Ökad precision i lagersaldon
- ❖ Ökad produktivitet
- ❖ Liveuppdaterade lagersaldon kan leda till snabbare lagerpåfyllningar
- ❖ Mindre upplärningstider
- ❖ Investeringen återvinns normalt sett snabbt



Figur 14 Utrustning för pick by voice (Ehrhardt+Partner, Odat)

Återvinning av investering kan variera starkt, beroende på produktiviteten i dagsläget, nuvarande identifieringssystem, om lagret har någon infrastruktur för radiofrekvens sen tidigare, om nuvarande datasystem stöder röstkommandon med mera. (Richards, 2011)

### 3.2.5 Plockningsteorier

Hur godset på lager ska plockas när order har lagts kan variera kraftigt beroende typ av produkt (storlek, vikt, staplingsbarhet med mera), lagerlayout, resurser och behov. Enligt Richards (2011) kan plockningsteorierna delas upp i tre kategorier, "plockare till gods", "automatisk plockning" och "gods till plockare". "Gods till plockare" är inte ett rimligt alternativ då den generellt sett är anpassad för mindre kvantiteter, inte helpallar som Åbros lager behandlar. "Gods till plockare" kommer därför inte att beskrivas.

#### *Plockare till gods*

I de flesta lager är fortfarande plockare till gods den vanligaste plockningsmetoden och så även på Åbro. Enligt Ghiani et al (2004), Jonsson & Mattson (2005), Frazelle (2002) och Richards (2011) innebär det som det låter att plockaren måste ta sig till det aktuella godset för att kunna plocka det. Inom denna teori finns det flera subgrupper för hur godset ska plockas, vilka beskrivs nedan. (Richards, 2011; Oskarsson et al, 2011)

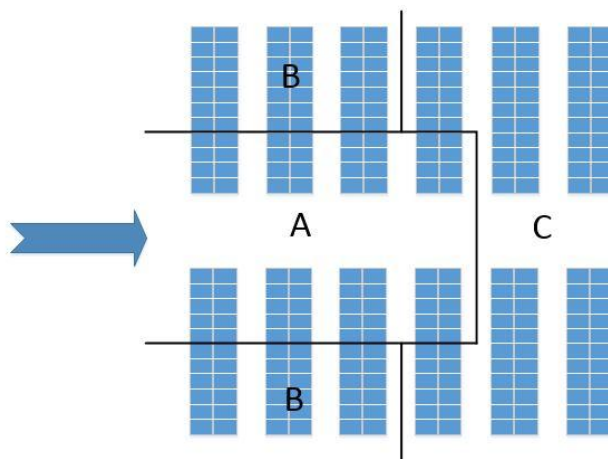
### *Plockning mot order*

Plockning mot order innebär att plockaren tar emot en order via exempelvis papper, handdator eller röstkommando. Plockaren kan via dessa se var plockgodset finns i lagret och hämta dem med exempelvis vagn, eller via truck. Fördelen är det krävs liten hantering för att plocka mot order. Det är även den vanligaste typen av "plockare till gods", vilken även används på Åbro. En nackdel är om man har ett stort lager med många olika typer av produkter. Avstånden mellan produkter i en order kan då bli långa. (Richards, 2011; Oskarsson et al, 2011)

### *Zon-plockning*

I zon-plockning är lagret uppdelat i flera zoner där varje plockare ofta är placerad i en specifik zon, se Figur 15 nedan. När en order kommer in delas den upp över zonerna i lagret. Har lagret fyra zoner, samtidigt som en order innehåller produkter från alla fyra zoner, innebär det att ordern börjar plockas i zon A. När plockaren i zon A är klar med plockningen, kan ordern och pallen med hittills plockade produkter skickas vidare till nästa zon som tar vid och plockar "sina" produkter från orderlistan. En stor fördel med detta system är att orderplockningen blir effektivare då en plockare inte behöver ta sig igenom hela lagret för att plocka en produkt. Nackdelen är att det finns risk att det bildas flaskhalsar i plockningen; om någon zon är långsammare än andra på att plocka sina ordrar, kommer övriga zoner behöva vänta in att de plockat klart sina ordrar. (Richards, 2011; Frazelle, 2002)

Oskarsson et al (2011) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver en alternativ zon-plockning, där en order istället delas upp i delordrar för varje zon. Fördelen jämfört med beskrivningen ovan är att man kommer undan risken för flaskhalsar i plockningen. En nackdel är istället att det blir mer administration då antalet ordrar ökar på grund av delorderuppdelning, samtidigt som det kan bli mer jobb för lagerarbetarna som i slutändan måste sammanföra delordrarna för leverans.



Figur 15 Exempel på zon-indelning

Jonsson & Mattson (2005) nämner även att zon-plockning kan lämpa sig väl för såväl ABC-klassificering som familjegruppering (se kapitel 3.2.3 Godsplaceringsteorier) om lagret är konfigurerat enligt U-flödeskonfigurationen (se kapitel 3.2.8 Lagerdimensionering). Frazelle (2002) nämner att om ordrar består renodlat av produkter från en "familj", kan lagret med fördel zon-indelas med familjegruppering som bas.

### Våg-plockning

I våg-plockning släpps ordrar för plockning under specifika tider av dygnet. Det kan exempelvis ske timvis eller på för- och eftermiddag. Detta görs för att orderarna ska kunna plockas lagom till att utleverande lastbilar anländer till företaget, till skiftbyten eller till att lagren har fyllts på. En nackdel är att det kräver kontroll på delordrar ute i zonerna. (Richards, 2011)

### Automatisk plockning

Ökade krav på snabbhet, produktivitet och precision i lager har lett till att automatisk plockning ses som ett allt mer realistiskt alternativ när konkurrensen hårdnar på många marknader. Enligt Richards (2011) och Jonsson & Mattson (2005) kan det vara värt att överväga automatiska system om verksamheten har hög produktomsättning och stor hantering av helpallar. I dessa system kan inkommande gods automatiskt sorteras, inlevereras och utlevereras från lagret. fördelarna med automatisering är många: (Richards, 2011)

- ❖ Utökad utrymmesutnyttjande.
- ❖ Utökad kontroll av lager.
- ❖ Förbättrade pallokaliseringssystem.
- ❖ Personal- och energibesparingar (varken ljus eller värme behövs om inte produkten kräver det).
- ❖ Minimal övervakning krävs.
- ❖ Lagret kan skötas dygnet runt, år efter år.
- ❖ Eliminering av manuell hantering
- ❖ Mindre olyckor.
- ❖ Möjlighet till kontinuerlig uppföljning.

Att skapa ett framgångsrikt automatisk system kräver dock stora förberedelser vad gäller design, utvärdering och implementering. Nackdelar med systemet är höga investeringskostnader i form av byggnader, utrustning och teknologi. Systemet beror helt av teknologi, vilket innebär stora problem om systemet kraschar. Systemet kräver standardiserade enheter, saknar flexibilitet och innebär höga kostnader då utrustning måste skrotas. Kvalitetskontroller och avvikelser på inleveranser måste behandlas separat. (Richards, 2011) Frazelle (2002) menar även att automatiska system ibland kan visa sig ha motsatt effekt än den önskade. Detta kan enligt honom bero på automatiseringens komplexitet, personal som inte blir ordentligt upplärda, att automatiseringen inte är tillräckligt specifikt designad för det egna lagret eller inte flexibel med mera. Automatisk plockning är något Åbro idag har funderingar på att implementera.

### 3.2.6 Lagringsalternativ

Vilken typ av lagringsalternativ som ska användas i ett lager varierar kraftigt beroende på typ av produkt, dess storlek, omsättning och tillgängligt kapital. Enligt Frazelle (2002) kan gods lagras på olika sätt beroende på hur mycket som plockas varje månad. Utöver detta måste hänsyn även tas till hur återfyllning av plockplats ska gå till. (Richards, 2011)

### Golv-/djuplagring

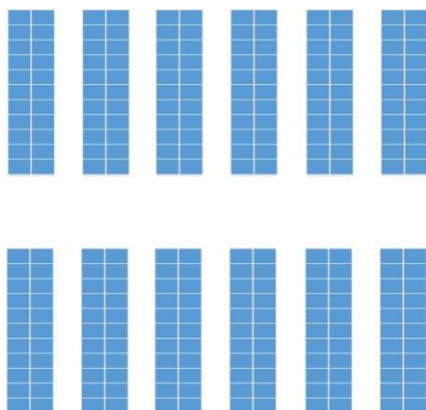
I lager med lågt i tak och få unika produkter som ofta har lågt värde, är golv-/djuplagring ett accepterat och billigt alternativ enligt Richards (2011). Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver golv-/djuplagring som att produkterna packas i större kvantiteter och placeras ovanpå varandra tills dess maximala tillåtna höjd, se Figur 16 nedan. Maximala höjden avgörs av produkternas vikt och stabilitet.



Figur 16 Golv-/djuplagring på Åbro

Nackdelar med golv-/djuplagring är att höjden i lagret inte utnyttjas för lagring, vilket innebär låg utnyttjandegrad. Ofta utnyttjas inte heller golvytan optimalt, vilket kallas honeycombing (se kapitel 3.2.2 Lagerhantering). Enligt Richards (2011), Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) är det dessutom svårt att tillämpa FIFO-regeln (se kapitel 3.2.2 Lagerhantering), då det kräver omlagring av befintligt gods på plats. Dessutom finns alltid en risk att godset skadas då de staplas ovanpå varandra. (Richards, 2011)

Ghiani et al (2004) beskriver golv-/djuplagring på liknande sätt, men menar att godset placeras likt ställage mot varandra, se Figur 17 nedan. Korridorerna är då generellt sett 3,5-4 meter breda och är passande för gods med låg efterfrågan. (Ghiani et al, 2004)



Figur 17 Golv-/djuplagring enligt Ghiani et al (2004)

### *Standardiserade pallställage*

Standardiserade pallställage är den vanligaste typen av lagringsalternativ globalt. De används för att skapa plockplatser på marknivå, samtidigt som helpallsplatser skapas på höjden, se Figur 18 nedan. Enligt Richards (2011), Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) kan höjden i lagret utnyttjas bättre, samtidigt som det inte skapar några problem vid tillämpning av FIFO. Korridorerna mellan pallställagen beräknas ofta enligt truckens svängdiameter, vilket finns givet i truckspecifikationerna. En säkerhetsmarginal på 100 mm på vardera sidan om ställagen är dessutom nödvändigt. Dessa korridorer kan därför sägas vara en nackdel för pallställagen, då de innebär mindre platsutnyttjande av golvytan. (Richards, 2011) Enligt Frazelle (2002) kan korridorer ta uppemot 50-60 % av golvutrymmet.



Figur 18 Pallställage (Truckledarna AB, Odat)

### *Drive-in-ställage*

Drive-in-ställage är ett effektivt alternativ till golv-/djuplagring, som framför allt är användbart för känsligt gods som inte kan staplas ovanpå varandra. Ställagen byggs enligt Figur 19 nedan och bidrar till högt utnyttjande av lagrets kubiska yta, eftersom det inte krävs några korridorer för att lagra gods. För att lagra ställs trucken in på avsedd lagringshöjd och därefter kör man in i ställaget och ställer av godset på platsen längst in. Problemet med drive-in-ställage är att de förstärker nackdelarna som golv-/djuplagring har än mer; FIFO går inte att efterleva, ställaget måste tömmas innan den först lagrade produkten kan plockas. Det finns dessutom risk för skador på ställage/produkter då det är små avstånd i ställagen för truckföraren att arbeta med. Ställagen går dessutom bara att använda för en pallstorlek, såvida inte zon-plockning appliceras (se kapitel 3.2.5 Plockningsteorier). (Richards, 2011; Frazelle, 2002)

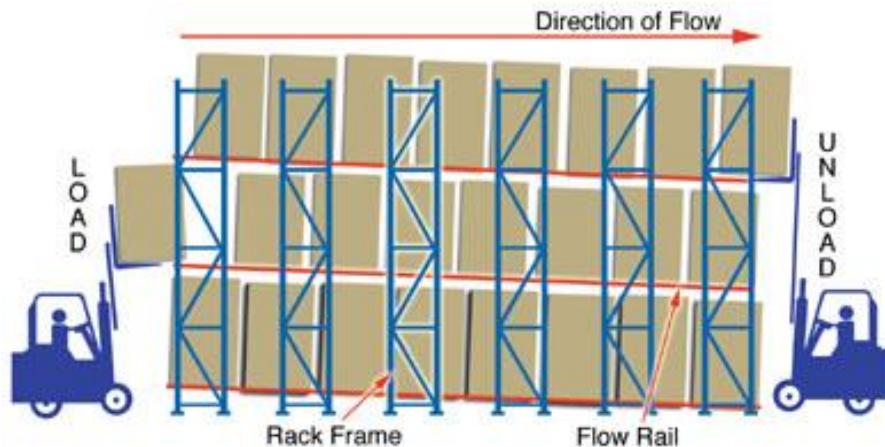


Figur 19 Drive-in-ställage



### Pall-flödes-ställage

Pall-flödes-ställage är gravitationsdrivna och är ett bra lagringsalternativ för att kunna utnyttja FIFO. Pallar ställs på ett ställage med lutande rullbanor och förs framåt med gravitationens hjälp, se Figur 20 nedan. Fördelen med pall-flödes-ställage är att det enbart krävs två korridorer, en för lagring av gods och en för plockning av gods. På så vis fås ett högt utnyttjande av golvytan. Nackdel är istället att den kubiska ytan inte utnyttjas optimalt på grund av att ställagen lutar, vilket inte ger plats för många rullbanor. Olika produkter kan ha olika vikt, vilket innebär att en del produkter behöver olika vinkel på rullbanorna. (Richards, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 20 Pall-flödes-ställage (Cisco-Eagle, Odat)

#### 3.2.7 Lagerutrustning

På ett lager kan det finnas många olika verktyg och/eller typer av utrustning för att hantera inkommande och utgående gods. Beroende på hur godset lagras (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ) kan behoven av utrustning variera. Enligt Richards (2011) finns det ett antal punkter som är viktiga att beakta när lagerutrustning ska väljas:

- ❖ Välj utrustning som minimerar materialhanteringskostnaderna.
- ❖ Välj utrustning som reducerar hanteringstiden.
- ❖ Välj utrustning som gör det möjligt utnyttja lagerutrymmet så mycket som möjligt.
- ❖ Välj utrustning som minskar personalskador.
- ❖ Välj utrustning som reducerar energikonsumtionen.

Utrustningen kan dock inte rakt av väljas utifrån ovanstående punkter, utan påverkas starkt av lagrets befintliga layout. Innan utrustning väljs enligt ovanstående punkter, måste den gallras utifrån nedanstående kriterier:

- ❖ Palltyp och vilken typ av gods som förvaras på pallarna.
- ❖ Vilket lagringsalternativ som används.
- ❖ Användningsområde.
- ❖ Lagerdimension.
- ❖ Ekonomisk budget.
- ❖ Typ av golv och eventuell lutning.
- ❖ Arbetsyta.
- ❖ Miljö.

Även Bloomberg et al (2002) menar att det är viktigt att undersöka vilken lagerutrustning som ska väljas:

$$\text{vad} + \text{var} + \text{när} = \text{utrustningsspecifikationer}$$

Med denna ekvation menar de att företaget måste analysera dessa tre frågor. "Vad" ska utrustningen kunna hantera för sorts material. "Var" ska utrustningen användas och slutligen "när" ska godset vara på plats. Genom att utgå från dessa frågor kan ett företag få fram sina utrustningsspecifikationer. (Bloomberg et al, 2002)

### *Truckar*

Truckar är ofta en del av ett lagers plockprocess och möjliggör utnyttjande av ett lagers höjd genom exempelvis stapling/ställage med mera (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ). Truckar kan även innebära snabbare hantering av gods, framförallt då helpallar ska plockas/levereras från/till lagret. (Richards, 2011)

Några olika trucktyper som skulle kunna användas på Åbros lager beskrivs nedan:

### *Motviktstruckar*

Motviktstruckar karaktäriseras av att gafflarna sitter framtill framför föraren och genom att trucken har sin tyngdpunkt långt bak balanseras lasten med hjälp av truckens egen vikt, se Figur 21 nedan. Motviktstruckar är något Åbro använder sig av idag och goda egenskaper i att de är snabba och flexibla, men sämre i att de måste gå in mot en pall med 90 graders vinkel. Detta medför att truckkorridorerna måste motsvara motviktstruckens svängdiameter. (Bergvall, 2014; Richards, 2011; Frazelle, 2002)

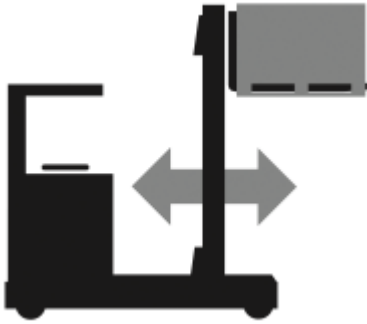
Det finns både eldrivna motviktstruckar och motviktstruckar som drivs av en förbränningsmotor och lyftkapaciteten varierar från 1000 kg till över 8000 kg (Toyota Material Handling, 2013).



Figur 21 Motviktstruck (Truckförarutbildning.nu, 2014)

### Skjutstativtruckar

Skjutstativtruckar använder sig delvis av motvikt på liknande sätt som motviktstruckarna gör men förutom detta har dessa truckar även stödben framtill och stativet är skjutbart, se Figur 22 nedan. Detta gör att en skjutstativtruck kan operera i smalare truckgångar än en motviktstruck vid hantering av gods. (Bergvall, 2014; Richards, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 22 Skjutstativtruck (Truckförarutbildning.nu, 2014)

### Plocktruckar

Det finns flera olika typer av plocktruckar. Den typ som skulle kunna vara av intresse för Åbro inom det studerade systemet är en låglyftande plocktruck med långgafflar för transport av gods över längre sträckor, se Figur 23 nedan. Dessa finns i lite olika varianter och har en maximal lyftkapacitet på 2500kg. (Jungheinrich Svenska AB, 2014; Frazelle, 2002)



Figur 23 Plocktruck med långgafflar (Truck1.eu, 2014)

### Dragtruckar

När avstånd inom och mellan olika delar av ett lager blir långa kan det vara fördelaktigt att använda sig av dragtruckar. Det finns olika varianter med olika stor dragkapacitet och även med viss lyftkapacitet. Godset lastas på vagnar som sedan dragtrucken drar från en destination till en annan, se Figur 24 nedan. (Bergvall, 2014; Frazelle, 2002)



Figur 24 Dragtruck med påkopplade vagnar (STILL, 2014)

### *Automatstyrda truckar*

Användningen av automatiska truckar har ökat i popularitet på senare tid då många företag haft problem med att hitta kompetent personal, samtidigt som personalkostnaderna enligt Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) är höga jämfört med de automatiska truckarnas driftskostnad. Kraven på att företag ska kunna leverera med allt kortare ledtider har dessutom ökat, vilket inneburit att fler och fler företag har tvingas driva lagret 24 timmar om dygnet för att tillgodose sina kunder. (Richards, 2011)

Automatiska truckar kan enligt Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) styras med förprogrammerade slingor. Richards (2011) nämner ytterligare system som styrs magnetiskt, gyroskopiskt eller laserstyrt. Truckarna hämtar färdigplockade pallar, kör iväg dem till lastkaj och kan därifrån ges nytt uppdrag av datasystemet. Fördelarna med dessa truckar är att de är datorstyrda med potential att handstyras, är mer hållbara än människor, kan sköta transporter över långa distanser med hög trafik. De är pålitliga och utrustade med säkerhetssensorer för att undvika olyckor. Nackdelar med systemet är höga initiala kostnader och att de kan kräva specialdesignat golv fritt från hinder. (Richards, 2011)

### *Transportband*

Transportband är en viktig funktion i zon-plockning och/eller gods till plockare-system. I zonsystemen transporterar banden vidare delvis plockade ordrar från zon till zon tills ordern har plockats i varje zon. I gods till plockare-systemet kan godset automatiskt plockas och föras till ett rullband för transport till operatörsstation. Rullband kan enligt Richards (2011) och Jonsson & Mattson (2005) delas upp i två subtyper; gravitationsband eller kraftdrivna band. (Richards, 2011)

#### *Gravitationsband*

Gravitationsband kan användas för att exempelvis transportera gods från en entresol (plockavdelning ovanför marknivå) till en annan plockavdelning (zon) eller utlastningsområde. Bandet drivs av gravitation och kräver därför höjdskillnad mellan de områden godset ska transporteras mellan, se Figur 25 nedan. (Richards, 2011; Jonsson & Mattson, 2005)



Figur 25 Gravitationsband (Pulian, 2009)

### Kraftdrivna rullband

Kraftdrivna rullband används ofta för att transportera gods över längre sträckor. Banden drivs automatiskt. Bälten, kedjor, ribbor eller rollers utnyttjas ofta i kraftdrivna rullband, se Figur 26 nedan. (Richards, 2011; Jonsson & Mattson, 2005)



Figur 26 Kedjedrivnet rullband (Central Conveyors Ltd, Odat)

Enligt Richards (2011) är nackdelar med transportband är att de innebär stora kapitalkostnader och skapar ett system med låg flexibilitet. De kan dessutom vara i vägen för både truckar och personal.

#### 3.2.8 Lagerdimensionering

Enligt Richards (2011) och Bloomberg et al (2002) är layouten på ett lager viktigt och påverkas av den tillgängliga ytan, vilka behov som finns, samt vilken budget som finns för layout. Beroende på vilka alternativ som väljs för utformningen av befintligt/nyplanerat lager kan optimal layout givet ovan nämnda faktorer variera kraftigt.

Genom att beräkna hur mycket yta som upptas för olika funktioner i lagret kan ineffektivt användande av yta upptäckas och eventuellt förändras med hjälp av layoutförändringar. (Richards, 2011)

#### Utrymmesbehov för lastkaj

Enligt Richards (2011) kan det sannolika utrymmesbehovet för planerade in- och utleveranser vid lastkaj beräknas enligt följande formel:

$$\text{lastkaj [m}^2\text{]} = \frac{\text{antal lastbilar[st]} * \text{avlastningstid [h]}}{\text{arbetstid på lastkaj[h]}} * \text{pallar/lastbil [st]} * \text{palldimension[m}^2\text{]}$$

Denna formel avser enbart det genomsnittliga utrymmesbehovet förutsatt att inkommande/utgående lastbilar kommer in med relativt jämna tidsintervall. Utöver detta utrymme krävs även yta för att lagerarbetaren ska kunna arbeta med godset och/eller för att truckar ska kunna förflytta godset. Sådan arbetsyta kan ta upp lika mycket plats som själva pallytan eller mer. (Richards, 2011)

### *Antal ut- och inlastningsportar*

Det antal portar  $n_D$  som behövs för mottagning av gods samt för utlastning kan beräknas med följande formel (Ghiani, et al., 2004):

$$n_D = \frac{dt}{qT}$$

- ❖  $d$  = dagliga efterfrågan för alla order
- ❖  $t$  = medeltiden det tar att lasta av/på en lastbil
- ❖  $q$  = lastkapaciteten på en lastbil
- ❖  $T$  = dagliga tillgängliga tiden för att lasta av/på lastbilarna

### *Utrymme för lagring*

Att beräkna befintligt utrymme för lagring är något som beror på många faktorer. Gods ska enligt Richards (2011) och Jonsson & Mattson (2005) bedömas utifrån deras unika egenskaper (exempelvis vikt, krossbarhet med mera), vilket kan ställa olika krav på hur de kan lagras. Utrymmet påverkas även av vilket lagringsalternativ (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ) som används. Andra viktiga faktorer om lagret använder sig av ställage (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ) är enligt Richards (2011) följande:

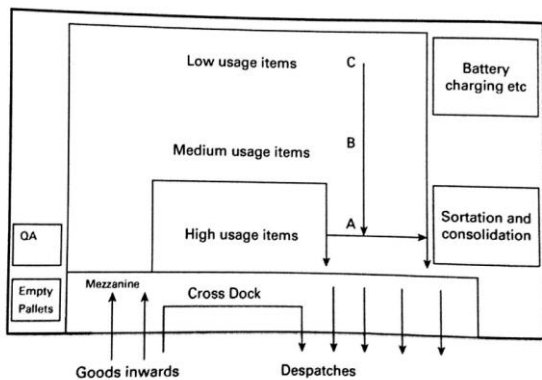
- ❖ Utnyttjandegraden. Den bör inte överskrida 85 %, då säkerhet och produktivitet har noterats reduceras då.
- ❖ Lokalisering av sprinklers. De begränsar pallställagens höjd.
- ❖ Truckarnas lyfthöjd. Slöseri med resurser att ha högre ställage än vad truckarna når upp till.
- ❖ Hur pallarna lagras. Beroende på om pallarna lagras på kort- eller långsidan uppnås olika fördelar gällande flexibilitet och lättillgänglighet.
- ❖ Krav på gångar och brandutgångar.
- ❖ Typ av ställage (se kapitel 3.2.6 Lagringsalternativ).

### 3.2.9 Lagerkonfiguration

Hur lagret är konfigurerat är viktigt för att skapa så effektiva flöden som möjligt, samtidigt som den är viktig för att utnyttja lagerutrymmet maximalt. (Jonsson & Matsson, 2005; Richards, 2011)

#### U-flödeskonfiguration

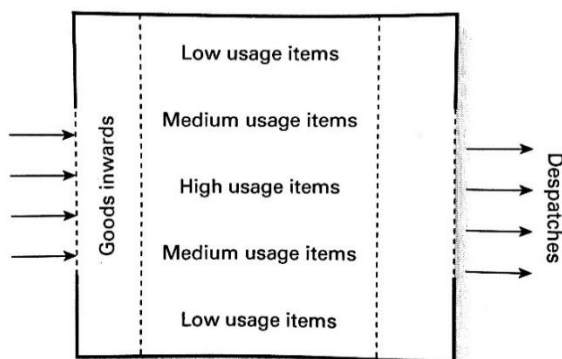
En vanlig lagerkonfiguration är U-flödeskonfigurationen, se Figur 27 nedan. I den typen av konfiguration finns det en gemensam lastkaj för både inkommande och utgående gods, vilket medför hög utnyttjandegrad av lastkaj. Problem kan dock uppstå om för många inkommande och utgående lastbilar samtidigt behöver tillgång till lastkajen. Säkerhetsmässigt är det fördelaktigt att enbart ha en lastkaj, då det är lättare att övervaka. En annan fördel med U-konfigurationen är om högfrekvent gods placeras enligt ABC-klassificering (se kapitel 3.2.3 Godsplaceringsteorier). Godset kan då lagras så nära lastkajen som möjligt, vilket medför ett högre resursutnyttjande. (Jonsson & Mattson, 2005; Richards, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 27 U-flödeskonfiguration (Richards, 2011)

#### Linjärflödeskonfiguration

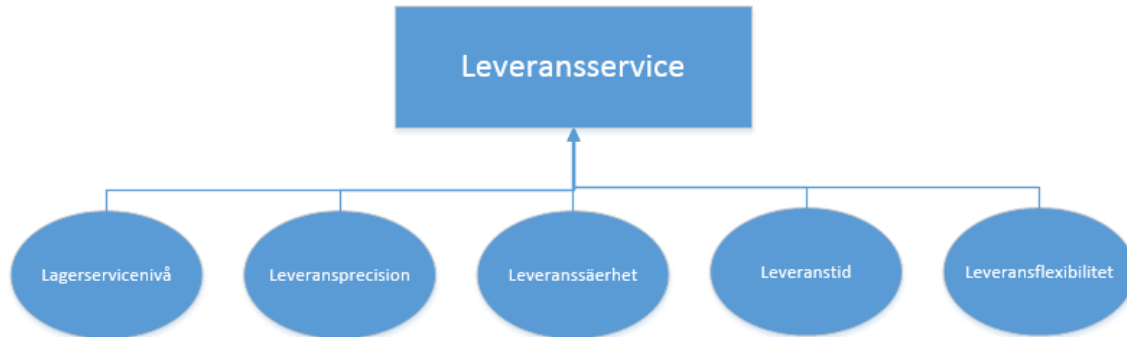
En annan vanlig lagerkonfiguration är linjärflödeskonfigurationen. I den konfigurationen är lastkaj för inkommande och utgående gods separerade enligt Figur 28 nedan. Allt gods som går in i lagret kommer i stort sett att transporteras lika långt innan det når utlastningskaj. Differentiering enligt ABC-analys är därför inte så effektivt. Fördelen med denna konfiguration är att flödet genom lagret blir tydligt, vilket ger goda möjligheter till att automatisera lagret. (Jonsson & Mattson, 2005; Richards, 2011; Frazelle, 2002)



Figur 28 Linjärflödeskonfiguration (Richards, 2011)

### 3.3 Leveransservice

Leveransservice handlar om att tillfredsställa kundernas behov i order-till-leverans-processen. Den består i sin tur av flera olika delar som tillsammans begreppet leveransservice. Dessa presenteras samt illustreras i Figur 29 nedan. (Jonsson & Mattson, 2005; Oskarsson, et al., 2011)



Figur 29 Leveransservice och dess beståndsdelar enligt Jonsson & Mattson (2005)

#### 3.3.1 Lagerservicenivå/lagertillgänglighet

Både Oskarsson, et al. (2011) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver detta som ett mått på sannolikheten att kunna leverera direkt vid kundens önskemål. Detta går att mäta ordernivå, men även på orderradnivå då en order kan bestå av flera orderrader där en orderrad motsvarar ett artikelnummer.

Jonsson & Mattson (2005) tar även upp en tredje definition på lagerservicenivå man kan använda sig av. Nämligen att mäta andelen ordervärde som levererats, det vill säga att inom enskilda orderrader acceptera delleranser. Detta kan ge stora skillnader beroende på hur lagerservicenivån definierats.

$$\text{Leveransservicenivå (order)} = \frac{\text{Komplett levererad order}}{\text{Antal beställda order}}$$

$$\text{Leveransservicenivå (orderrad)} = \frac{\text{Antal komplett levererad orderrad}}{\text{Antal beställda orderrader}}$$

$$\text{Leveransservicenivå (artikel)} = \frac{\text{Antal direkt levererade artiklar}}{\text{Antal beställda artiklar}}$$

Jonsson & Mattson (2005) ger ett exempel som visar på att andelen kan skilja markant beroende på hur man väljer att mäta. Till exempel kan leveransservicenivån vara 0 % på ordernivå, 45 % på orderradnivå samt 87 % på artikelnivå.



### 3.3.2 Leveransprecision/leveranspålitlighet

De ovanstående benämningarna beskriver samma sak, nämligen antalet leveranser som sker på utlovad leveranstidpunkt i förhållande till antalet leveranser. Leveranstidpunkten kan definieras olika och kan vara antingen en dag eller ett tidsintervall. (Jonsson & Mattson, 2005)

$$\text{Leveransprecision} = \frac{\text{Antal leveranser på utlovad leveranstidpunkt}}{\text{Totalt antal leveranser}}$$

Detta är något som har ökat i betydelse de senaste åren och många undersökningar visar att det för många kunder är viktigare med hög leveransprecision än kort ledtid. En orsak till detta är att många företag har minskat sina lager och har allt mindre buffertar till sin produktion. I och med minskade lagerutrymmen kan även för tidiga leveranser vara oönskade. (Oskarsson, et al., 2011)

### 3.3.3 Leveranssäkerhet

Att rätt produkt levereras i rätt kvalitet och i rätt mängd är det som menas med leveranssäkerhet. Låg leveranssäkerhet leder till att extra aktiviteter måste genomföras som egentligen inte skulle behövas. Om leveranssäkerheten är hög skulle exempelvis mycket av det arbete som utförs hos kundens leveransmottagning kunna elimineras. (Jonsson & Mattson, 2005)

Normalt definieras leveranssäkerhet som:

*"antal kundorder utan anmärkning från kund i förhållande till totalt levererade kundorder"*. (Jonsson & Mattson, 2005, p. 115)

$$\text{Leveranssäkerhet} = \frac{\text{Antal kundorder utan anmärkning}}{\text{Totalt levererade kundorder}}$$

Exempel på anmärkningar kan vara att artiklarna inte uppfyller satta kvalitetskrav eller att kvantiteten inte stämmer med följesedel. Likaså kan det vara fel artikel som skickats och skador kan ha uppstått i hantering och transport efter det har skickats från leverantören (Jonsson & Mattson, 2005)

### 3.3.4 Leveranstid/ledtid

Den tiden från att en order mottagits till att leverans kan ske benämns leveranstid enligt Jonsson & Mattson (2005) och ledtid enligt Oskarsson, et al. (2011). Dessa olika benämningar betyder dock samma sak.

Normalt uttrycks leveranstiden i dagar eller veckor och en lång sådan har många negativa konsekvenser. Till exempel minskad flexibilitet då svarstiden på en order ökar med ökade tider samt kapitalbindning och de kostnader som medföljer då materialet binds under en längre tid.

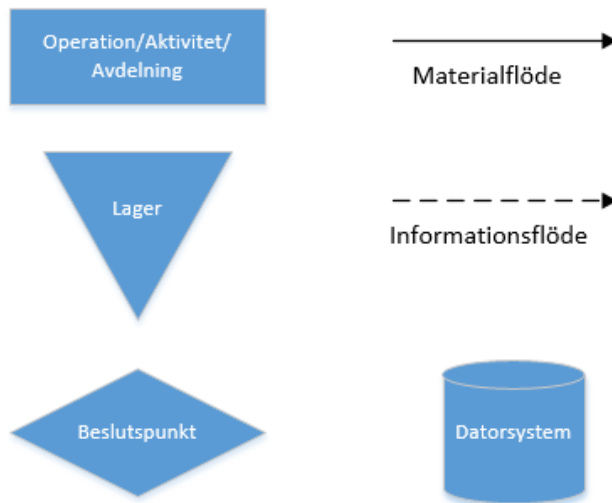
$$\text{Leveranstid} = \text{Mottagen order} \xrightarrow{\text{tid}} \text{Levererans}$$

### 3.3.5 Leveransflexibilitet

Ändrade orderkvantiteter, innehåll eller prestanda i produkten eller ändrade leveranstidpunkter är exempel på önskemål som en kund kan komma att ha på en redan överenskommen och pågående order. Då är det viktigt att ha en inbyggd flexibilitet för att kunna tillmötesgå dessa önskemål. (Jonsson & Mattson, 2005; Oskarsson, et al., 2011)

### 3.4 Flödeskartläggning

Att veta var man står idag är grunden till lyckade förändringar i verksamheten. För att kunna göra en bedömning huruvida en alternativ lösning kommer att leda till en förbättring är kunskap om de nuvarande processerna en förutsättning. Vanligen använda symboler presenteras i Figur 30 nedan. (Oskarsson, et al., 2011)



Figur 30 Vanliga symboler vid flödeskartläggning

Utöver dessa presenterade symboler kan man använda sig av mer preciserade symboler om man finner ett behov av det. Det viktiga är att man ritar flödeskartor och använder symboler på ett sådant sätt att de blir tydliga och tillräckligt innehållsrika för ändamålet. Ett sätt att se till att de blir lagom detaljerade är att man först gör en grov kartläggning för att senare förfina kartläggningen runt de delar som är mest intressanta. Nulägeskartläggningen är ofta ett växelspel mellan kartläggning, kvantifiering och analys, där man arbetar sig fram successivt mot en tillräckligt bra bild av nuläget för att kunna identifiera de delar som behöver förändras. (Oskarsson, et al., 2011)

#### 3.4.1 Spagettidiagram

Spagettidiagram är ett väldigt visuellt verktyg för att illustrera material eller informationsflöde. Det används för att hjälpa till att identifiera flöden, vilken väg en viss vara tar eller hur en arbetare rör sig för att utföra en viss arbetsuppgift. Det kan även användas för att hjälpa till att visa slöseri som kanske inte redan noterats. Det man gör är att man ritar ut de olika stationerna som används i en process och sedan ritar ut den väg som produkten tar genom denna, alternativt den väg den som utför arbetet i processen tar eller hur informationen rör sig, beroende på vad det är man vill kartlägga. (Graham, 2013)

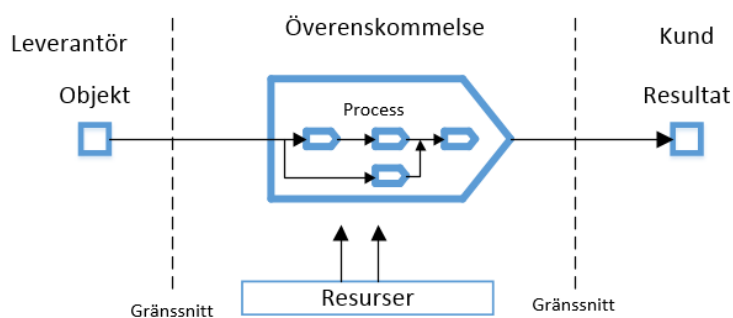
### 3.5 Process

En process karaktäriseras av några olika delar. Den består av ett nätverk av ingående aktiviteter som producerar ett värdeskapande resultat samt att processen upprepas gång på gång. Dessutom har den alltid en kund (uppdragsgivare) och en leverantör (uppdragstagare) samt en första och en sista aktivitet, se Figur 31 nedan. (Bergman & Klefsjö, 2002; Ljungberg & Larsson, 2012)

Bergman & Klefsjö (2002, p. 239) definierar en process som följande:

”en process är ett nätverk av aktiviteter som upprepas i tiden och vars syfte är att skapa värde åt någon extern eller intern kund”

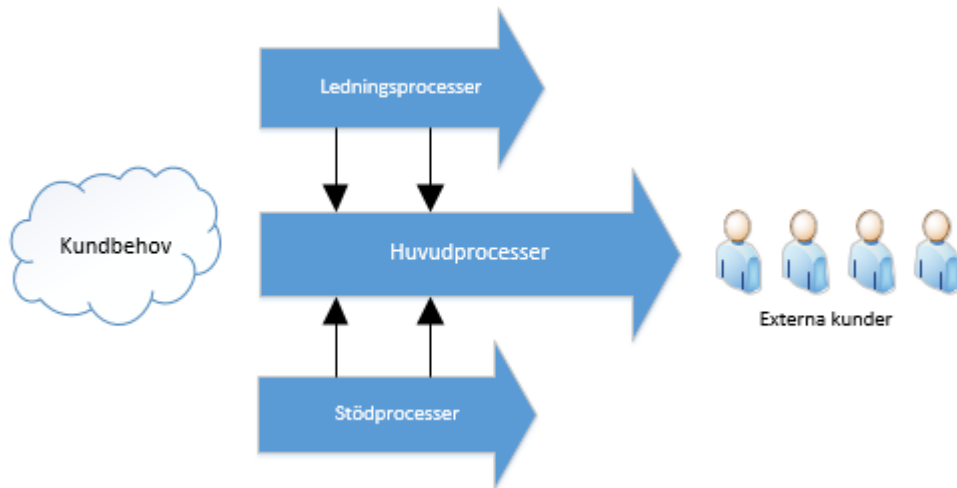
Likaså menar Ljungberg & Larsson (2012) att en process har ett tydligt syfte som är utgångspunkt för hur processen namnges och som förklarar processens existens.



Figur 31 Process, inspirerad av Bergman & Klefsjö (2012)

Ett företag består i sin tur av ett nätverk av processer som brukar grupperas efter olika kriterier och vanligtvis delas de in i tre olika typer av processer som beskrivs nedan och åskådliggörs nedan i Figur 32. (Bergman & Klefsjö, 2002)

- **Huvudprocesser**, Dessa har externa kunder och som uppgift att förädla de produkter som företaget erbjuder. Till exempel produktions- och distributionsprocesser som skapar värde åt de nuvarande kunderna.
- **Stödprocesser**, Deras uppgift är att stödja huvudprocesserna med resurser och har till skillnad från huvudprocesserna interna kunder. Exempel på stödprocesser är underhållsprocesser och rekryteringsprocesser.
- **Ledningsprocesser**, Även de har interna kunder och har till uppgift att genomföra förbättringar av organisationens övriga processer samt att besluta om företagets mål och strategier. Processer som tillhör denna kategori är exempelvis processer för målsättning, strategisk planering och revision.



Figur 32 Ledning- Huvud- och Stödprocesser inspirerad av Bergman & Klefsjö (2012)

Att tillfredsställa sina kunder med så liten resursåtgång som möjligt är syftet med varje process. För att driva en process krävs resurser av varierande slag, till exempel energi, information eller arbetstid. (Bergman & Klefsjö, 2002; Bergman & Klefsjö, 2012)

Genom att fokusera på processer flyttas uppmärksamheten från de enskilda produkterna till de aktivitetskedjor som skapar dem. Frågor som "hur produceras resultaten?" blir viktigare än "vem gör vad?". Genom att det blir tydligare att se hur olika medarbetare bidrar till slutresultatet, skapar processfokusering bättre möjligheter att uppnå en gemensam vision. (Bergman & Klefsjö, 2002)

### 3.5.1 Processspecifikation

Information om processens syfte, startpunkt, slutpunkt och annan information av övergripande karaktär bör sammanställas i en dokumentation. Grundprincipen för att definiera processens olika karaktäristika är utifrån och in men vanligtvis sker denna definition iterativt där olika centrala frågeställningar alterneras. (Ljungberg & Larsson, 2012)

Ljungberg & Larsson (2012, pp. 131-132) ger följande förslag på vad en processspecifikation bör innehålla:

- ❖ *Kundbehov.* Vilket behov är det som triggar processen och som utgör bakgrunden till dess existens?
- ❖ *Kund.* Vem (eller vilka) är processens kund(er)?
- ❖ *Processens syfte.* Hur kan processens syfte uttryckas i några få meningar?
- ❖ *Processnamn.* Kan ses som en kortversion av syftet som indikerar vilket värde som skapas i processen. Namnet bör ha en aktiv form och minst innehålla ett verb och ett substantiv. Med tanke på att strategin är viktig vid utformning av en huvudprocesskarta, bör namnet på en huvudprocess också innehålla adjektiv och/eller adverb vilket kan ge processnamn som typ "erbjuder kunskapsanpassade lösningar" eller "effektivt tillverka produkter".
- ❖ *Objekt in.* Objekt in är det modellmässiga namnet för processens trigger, d.v.s. det initierade kundbehovet.
- ❖ *Objekt ut.* Objekt ut är resultatet av transformationen i processen och antas tillfredsställa det behov som startade processen. Objekt ut är processens monumentala resultat.

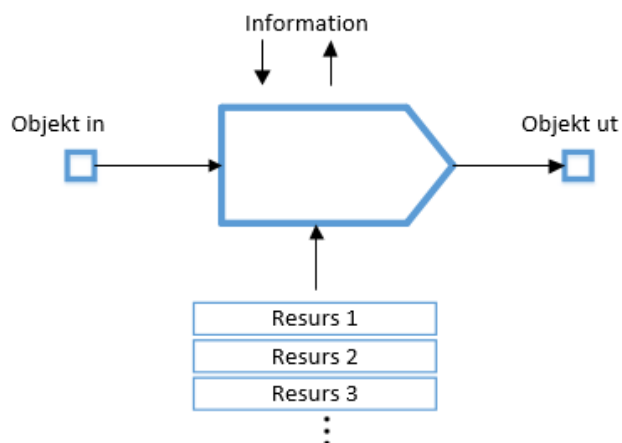
- ❖ *Effekt*. Vilket är processens långsiktiga resultat?
- ❖ *Kund – effekt*. Kunden till processens effekt är i en del fall inte densamma som för processens omedelbara resultat.
- ❖ *Information in*. Avgörande information av styrande eller stödjande karaktär men som inte triggas processen
- ❖ *Information ut*. Information ut genereras av processen men representerar inte dess huvudsakliga resultat.

### 3.5.2 Värdebaserad Process Modellering, VPM

Värdebaserad Process Modellering är en modell där fokus ligger på värdeskapande för kund. Det är en flexibel modell i fråga om vilka verktyg som kan användas, vilket är en förutsättning då kunder kan uppleva värde på helt olika sätt. När modellen togs fram ställde Ljungberg & Larsson (2012) upp ett antal krav. Sammanfattningsvis skulle modellen vara lätt att använda och kommunicera med, passa för alla slags processer, lätt att anpassa samt möjliggöra strategidifferentiering. Modellen får inte hindra en sund processsyn. För att skapa sig en helhetsbild över hur en process fungerar räcker det ofta att kartlägga aktiviteterna och objekten då de ger en bild av det värdeskapande som processen byggs upp av. (Ljungberg & Larsson, 2012)

VPM-modellen består av några få, enkla begrepp och symboler som går att använda till kartläggning av processer på olika nivåer och består av de listade komponenterna nedan samt visualiseras i Figur 33 nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012)

- ❖ *Objekt in*
- ❖ *Aktivitet*
- ❖ *Resurser*
- ❖ *Information in/ut*
- ❖ *Objekt ut*



Figur 33 Ingående komponenter i VPM

Objekt in är det som initierar processen och utan objekt in kommer inte processen att starta. Det kan till exempel vara en ny produktidé till en produktutvecklingsprocess eller en order till en orderhanteringsprocess. Objekt in representerar ett mer eller mindre uttalat behov och kommer

från den närmast föregående processen eller aktiviteten som är en extern eller intern leverantör. (Ljungberg & Larsson, 2012)

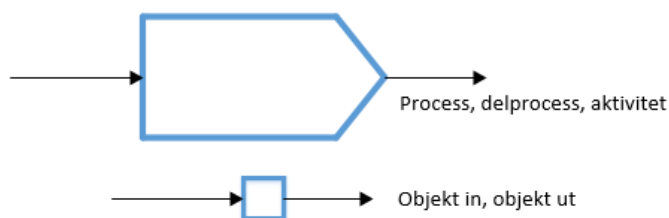
När aktiviteter samverkar med resurser transformeras objekt in till objekt ut. Objekt ut från en aktivitet eller delprocess blir objekt in till efterföljande process/aktivitet. Det är samverkan mellan aktivitet och resurs med stöd av information som transformerar objekt in till objekt ut. Resurser är till skillnad från objekten dedikerade till aktiviteter/delprocesser och följer därför inte med i flödet genom processen. (Ljungberg & Larsson, 2012)

Informationens roll är att stödja eller styra processen. Information är inte en "trigger" såvida inte just information är objekt in till processen. Information som inte berör objekt in är stödjande och kan utgöra en länk mellan olika aktiviteter och processer. (Ljungberg & Larsson, 2012)

En process är, likt alla andra system, relaterade till andra processer. Dessa kan befinna sig på samma nivå eller vara över-/underordnade. Det innebär att den process man studerar kan ses som en del i en större process, men som samtidigt kan brytas ner i mindre delprocesser. En process består som sagt av delprocesser som i sin tur byggs upp av aktiviteter. Vilken detaljeringsgrad man vill använda i sin kartläggning beror på syftet och är något som är viktigt att fundera över. En för detaljerad kartläggning upptar onödigt mycket resurser samtidigt som den eventuellt inte blir användbar på det avsedda sättet. (Ljungberg & Larsson, 2012)

#### *Symboler och kopplingar*

För att processkartan skall vara lätt att förstå för alla anställda bör man använda så få olika symboler som möjligt. I normalfallet räcker det med två olika symboler: en som representerar objekt in respektive objekt ut, samt en som representerar aktiviteter/delprocesser, se Figur 34 nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012)



**Figur 34** Aktiviteter, delprocesser, Objekt in, Objekt ut

Principerna för skapandet av en processkarta är väldigt enkla, men viktiga. Reglerna för hur en processkarta ska uppföras listas nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012, p. 210)

- ❖ *Objekt in* – tillförs aktiviteterna från vänster
- ❖ *Objekt ut* – lämnar aktiviteterna från höger
- ❖ *Information* – ansluter till aktiviteternas ovansida, kan både tillföras och lämna aktiviteterna
- ❖ *Resurser* – tillförs aktiviteternas undersida.

När man ska namnge processerna är det lämpligt att ge dem namn som inte riskerar att förknippas med funktioner. Till exempel är det bättre att namnge en process till "skapa affärer" än

”försäljningsprocessen” för du blir det tydligare att det kan ingå fler aktiviteter än bara det som sker inom försäljningsavdelningen. Processnamnen ska framförallt spegla hur värde skapas eller varför någonting görs snarare än vad eller i värsta fall hur det görs. Namn som speglar processen eller aktivitetens syfte ska i största möjliga mån eftersträvas. Namnet bör ha en konstruktion som består av ett verb och ett substantiv. En tumregel är att namnet ska beskriva ”vad som händer med vad” till exempel ”utveckla produkter” eller ”skapa order”, vilket värde som tillförs och till vilket objekt. (Ljungberg & Larsson, 2012)

Det finns flera olika sätt att ta till när informationen till en processkartläggning ska göras. Dessa beskrivs i följande stycken.

#### *Processpromenad*

Processpromenad är precis som det låter en promenad genom processerna. En eller flera personer promenerar fysiskt genom processen och intervjuar personer som utför de olika aktiviteterna som ingår i processen. Därefter görs en grafisk illustration av det som de medverkande i processpromenaden kommit fram till. (Ljungberg & Larsson, 2012)

#### *Virtuell processpromenad och kartläggningsteam*

Istället för att fysiskt promenera genom flödet i processen kan man samla ihop representanter från olika delar av processen och låta dem beskriva sin del. En kartläggningsledare leder mötet och ställer frågor till de olika deltagarna (virtuell processpromenad). För att skapa en än mer grundlig kartläggning kan ett team tillsammans få ansvaret för att kartlägga processen istället för en ensam kartläggningsledare. (Ljungberg & Larsson, 2012)

#### *Processdesign*

Processdesign används när det inte finns någon formell process att kartlägga. Då konstrueras processen från grunden och det är viktigt att det tydligt framgår till de som berörs varför kartläggningen görs. Syftet med att kartlägga en process är aldrig att identifiera vem som gör rätt eller fel utan det är processens design och funktion som står i fokus. (Ljungberg & Larsson, 2012)

#### *Arbetsmetodik*

Det är bra att arbeta efter en strukturerad metodik för att på ett effektivt sätt kunna ta fram en karta, samtidigt som det är lättare att undvika vanliga misstag, vilka listas nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012, p. 213)

- ❖ Att aktiviteter staplas på varandra - utan att det reflekteras över relationerna dem emellan, objekt in, objekt ut eller kvalitén på de namn man valt att använda
- ❖ Att man alltför tidigt fördjupar sig i detaljer
- ❖ Att det tar för lång tid att komma igång
- ❖ Att man hämmar kreativitet och produktivitet genom att försöka skapa den ”perfekta kartan” med en gång
- ❖ Att man inte skiljer mellan hur processen är i nuläget och hur den bör vara
- ❖ Att detaljeringsgraden i beskrivningarna görs olika för olika delar av processen

Följande åttastegsmetod som beskrivs av Ljungberg & Larsson (2012) är ett förslag på tillvägagångssätt för framtagandet av en processkarta:

1. *Definiera syftet med processen och dess start och slutpunkt.* Det är viktigt att fastställa processens omfattning, det vill säga var gränssnitten mot omgivningen går, innan det är möjligt att påbörja den egentliga kartläggningen. För att kunna bestämma omfattningen är det nödvändigt att definiera syftet för processen. Om man har en bra förståelse för processen innan kartläggningen börjar kommer arbetet att gå smidigare. Det kan vara lämpligt i många fall att först skapa en processspecifikation.
2. *”Brainstorma fram processens alla eventuella aktiviteter och skriv ner dem på Post-it-lappar.* Detta är ett bra sätt att komma igång och det brukar vara lätt att identifiera en stor andel aktiviteter som kan finnas med i processen. När man sedan börjar lägga pussel med de identifierade aktiviteterna ser man vilka bitar som saknas.
3. *Arrangera aktiviteterna i rätt ordning.* Om inte aktiviteterna redan är i ordning arrangeras de nu i ordningsföljd. Genom att använda post-it-lappar och flytta runt på en stor tavla är det lätt att arrangera om dem tills alla enats om hur processen ser ut.
4. *Slå ihop och lägg till aktiviteter.* Det blir ofta uppenbart i detta stadium att vissa aktiviteter saknas eller beskriver ungefär samma sak. Vissa aktiviteter behöver då slås ihop och eventuellt ges nya namn som bättre beskriver deras syften. De nya aktiviteter som upptäcks behöver dessutom namnges och arrangeras i rätt ordning.
5. *Definiera objekt in och objekt ut till varje aktivitet.* När aktiviteterna är på plats och har definierats är det dags att definiera varje aktivitets objekt in och objekt ut och koppla samman dessa till en process. Genom att göra detta underlättas förståelsen vad som händer i varje aktivitet och logiken i kartan säkras. Dessutom möjliggörs mätning av processen som helhet.
6. *Se till att alla aktiviteterna hänger ihop via objekten.* Kopplandet av objekt in och objekt ut till aktiviteterna innebär en bra kontroll huruvida någon aktivitet har missats eftersom den föregående aktivitetens objekt ut måste vara nästkommande aktivitets objekt in. Om det inte skulle vara så har någon aktivitet missats eller parallella flöden skapats.
7. *Kontrollera att aktiviteterna ligger på en gemensam och ”riktig” detaljeringsnivå och att de har ändamålsenliga namn.* När man tycker att det har skapats en sammanhängande beskrivning av processen bör det kontrolleras att namnen på aktiviteterna är godtagbara utifrån de principer som beskrivits tidigare samt att de har samma detaljeringsnivå. Det är lätt hänt att vissa aktiviteter beskrivits för detaljerat och då är det viktigt att höja perspektivet för att komma upp i rätt detaljeringsnivå.
8. *Korrigera tills en tillfredställande beskrivning av processen erhålls.* Till slut måste kartan studeras i sin helhet och detaljer korrigeras tills en god beskrivning av processen erhålls.

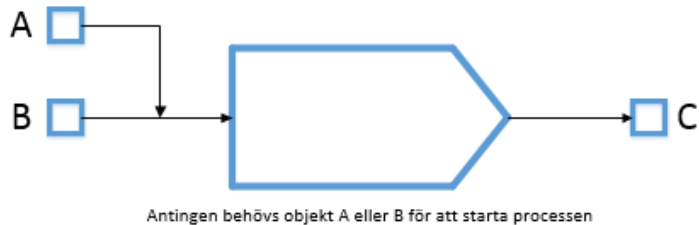
Som nämnts ovan är ett vanligt misstag att göra kartan för detaljerad. Detta leder till att kartläggningen blir för tidsödande och kan kännas oflexibel och tvingande utan att lägga vikt på vad som görs för kunden. En mer övergripande beskrivning räcker oftast där fokus ligger på *vad* som görs samtidigt som det lämnas öppet för användaren av processen att avgöra *hur* aktiviteten ska utföras. Om man börjar kartläggningen på *”vad-nivå”* blir det lättare att ifrågasätta varför olika aktiviteter utförs samt att med kartan som utgångspunkt ifrågasätta varför aktiviteterna utförs på ett visst sätt i *”hur-nivån”*. Det absolut viktigaste att förstå är *varför* en aktivitet utförs och det blir extremt svårt om beskrivningen är på en väldigt hög detaljeringsnivå. (Ljungberg & Larsson, 2012)



### Att illustrera olika flöden

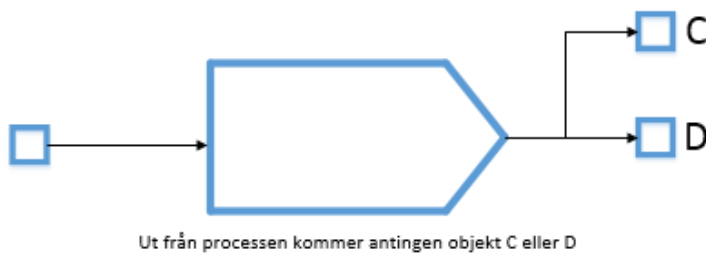
Något som vanligen leder till missförstånd är när en flera olika objekt är kopplade till en och samma aktivitet. För att göra det tydligt beskrivs de olika fallen med illustrerande bilder nedan:

Vad som kan starta till exempel en produktutvecklingsprocess är interna idéer, kundönskemål eller ett förslag från egna leverantörer, se Figur 35 nedan. Alla de tre orsakerna som kan ses som objekt in i detta exempel kan ensamt starta en produktutvecklingsprocess. (Ljungberg & Larsson, 2012)



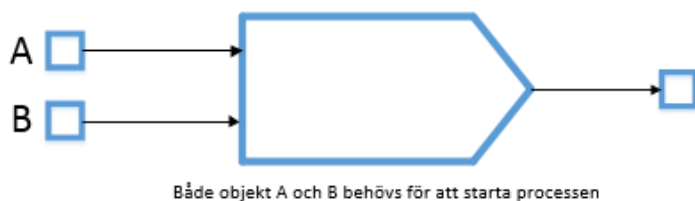
Figur 35 Alternativa objekt in (Ljungberg & Larsson, 2012)

Ett typiskt fall som kan resultera i flera alternativa objekt ut är när aktiviteten innehåller en valsituation, se Figur 36 nedan. För att exemplifiera vad som menas med detta kan man tänka sig en utvärderingsprocess av ett produktförslag. Antingen jobba vidare med förslaget eller lägga ner det. (Ljungberg & Larsson, 2012)



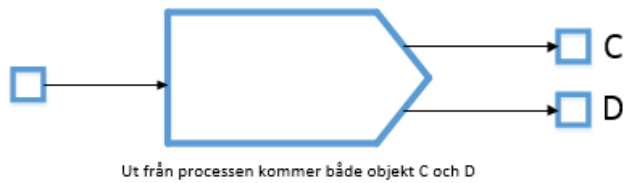
Figur 36 Alternativa objekt ut (Ljungberg & Larsson, 2012)

Exempelvis är slutmontering av en produkt är en process som behöver flera objekt in i form av olika delkomponenter för att kunna starta, se Figur 37 nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012)



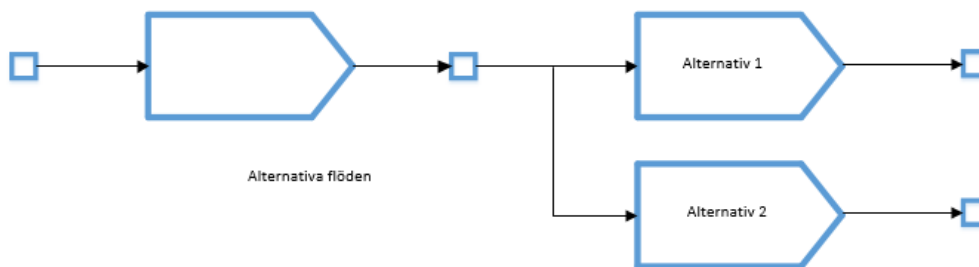
Figur 37 Flera nödvändiga objekt in (Ljungberg & Larsson, 2012)

Det finns många exempel på när en process kan ge flera objekt ut. Till exempel inom olje- och plastindustrin där användbara biprodukter från förädlingsprocessen eller inom tillverkningsprocesser där spill kan användas som objekt in i andra processer, se Figur 38 nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012)



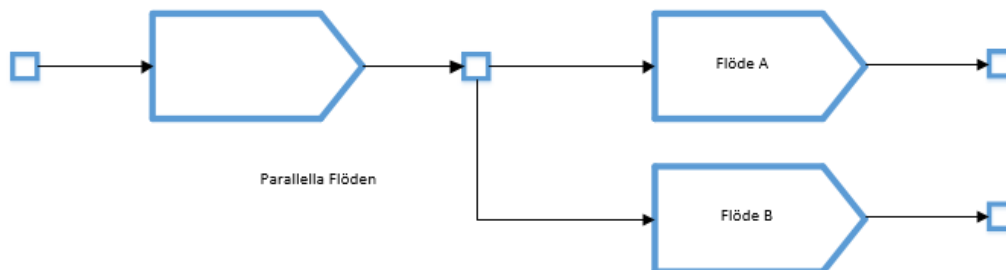
Figur 38 Flera objekt ut (Ljungberg & Larsson, 2012)

De regler som beskrivits ovan kan även appliceras på olika flöden inom processen. I Figur 39 nedan visas hur det ser ut när det endast finns en utgång från objektet från föregående aktivitet, med möjlighet att gå två olika vägar. Det har då bildats två alternativa flöden. (Ljungberg & Larsson, 2012)



Figur 39 Alternativa flöden (Ljungberg & Larsson, 2012)

När det finns två olika utgångar från objektet innebär det att flödet kan gå både enligt flöde A och flöde B och då skapas två parallella flöden, se Figur 40 nedan. (Ljungberg & Larsson, 2012)



Figur 40 Parallella flöden (Ljungberg & Larsson, 2012)

### 3.5.3 Value stream mapping

Value stream, eller värdeflöde som är den svenska översättningen, är alla aktiviteter, både icke värdeskapande och värdeskapande, som är nödvändiga för att föra en produkt genom dess egna specifika flöde. Det kan vara designflödet från idé till färdig produkt eller flödet från råmaterial till slutkund. Vad som menas med value-stream mapping, värdeflödesanalys, är:

*”att följa en produkts produktionsväg från slutkund till leverantör, och noggrant rita en visuell representation av varje process i material- och informationsflödet”* (Rother & Shook, 2009, p. 2)

Viktiga fördelar med en värdeflödesanalys är bland annat att den visar hur materialflöde och information hänger ihop, hjälper till att visa mer än slöseri då värdeflödesanalysen hjälper till att visa orsaken till slöseriet. (Rother & Shook, 2009)

### 3.6 Nyckeltal

I denna studie kommer flöden att kartläggas och analyseras. För att kunna ge en bra helhetsbild kommer några nyckeltal att undersökas närmare. Dessa beskrivs nedan i detta kapitel.

#### 3.6.1 Medellagernivå

Det finns ett par olika sätt att ta reda på medellagernivån och ju mer regelbunden efterfrågan är ju lättare är det att ta fram nivån. I idealfallet har lagernivån ett sågtandat mönster och är då är det matematiskt enkelt att räkna fram medellagernivån enligt följande matematiska formel (Oskarsson, et al., 2011):

$$\text{Medellagernivån, } MLN = SL + \frac{Q}{2}$$

SL betecknar säkerhetslagret och Q står för orderkvantiteten, det vill säga den kvantitet som levereras in till lagret vid varje tillfälle. (Oskarsson, et al., 2011)

Om efterfrågan däremot varierar får man använda sig av uppmätta lagernivåer under en tid bakåt. Då mäts till exempel lagernivån en gång i veckan under tio veckor, summeras för att sedan divideras på antalet mätperioder, i det här fallet 10. En längre tidsperiod är också fördelaktigt att använda sig av då tillfälliga toppar och dalar då kommer att ge mindre utslag på medellagernivån samt ju tätare mätningarna görs ju bättre resultat blir det. Matematiskt skulle en sådan formel se ut som följande (Oskarsson, et al., 2011):

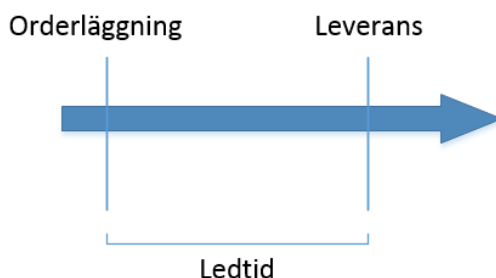
$$MLN = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

Där **n** är antalet mätpunkter och **a** är lagernivån vid mättillfället.

#### 3.6.2 Ledtid

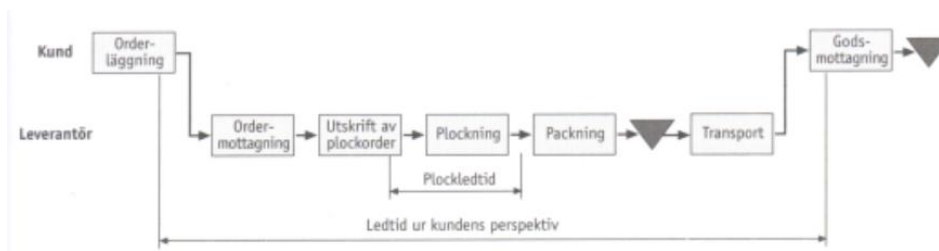
Något som ofta påverkar såväl leveransservice och kostnader positivt är tidsreduktion. Tid är dessutom något som alla har en känsla för och därför är tidsmått lämpliga när man vill beskriva och analysera flöden. (Oskarsson, et al., 2011)

Det som menas med ledtid är tiden mellan orderläggning och mottagande av leverans sett ur kundens perspektiv, se Figur 41 nedan.



Figur 41 Ledtid

Även interna ledtider inom huvudprocessen kan förekomma. Detta illustreras nedan i Figur 42 (Oskarsson, et al., 2011)

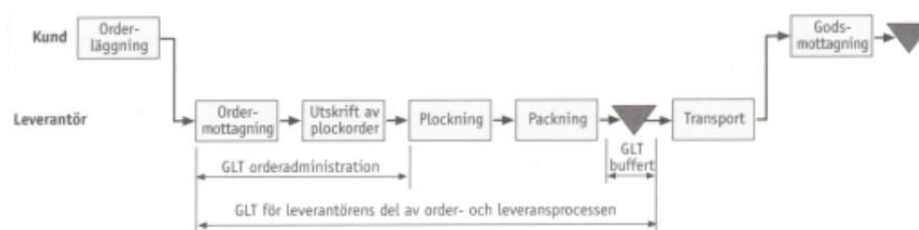


Figur 42 Ledtid ur olika perspektiv (Oskarsson, et al., 2011, p. 187)

Det finns många skäl till att reducera ledtider. Det är en viktig konkurrensfördel och kan ge högre vinstmarginal då kunder förväntar sig korta ledtider och vänder sig till leverantörer som kan uppvisa sådana. Vissa kunder kan dessutom tänka sig betala lite mer för snabbare service. Det leder till kostnadsreduktioner, bättre kvalitet och en högre grad av innovation. Man kan till exempel snabbare ta in nya produkter i sitt sortiment. Kvaliteten måste vara hög då man inte har råd att göra fel eller tid att rätta till dem. Likaså triggas det samarbete i processen då vikten av en felfri process ökar. (Ljungberg & Larsson, 2012)

### 3.6.3 Genomloppstid

Ett mått som beskriver den tid det tar för ett ärende eller produkt att gå igenom ett visst flödesavsnitt är genomloppstid, GLT, och är ett vanligt och användbart mått. Den kan mätas för små eller stora delar av ett flöde och kan innehålla flera olika ledtider, likaså kan en ledtid innehålla flera genomloppstider. Hur detta förhåller sig visas i Figur 43 nedan.



Figur 43 Genomloppstid (Oskarsson, et al., 2011, p. 187)

Gällande genomloppstid i lager kan även den mätas, men om medellagernivån är känd är det enkelt att räkna ut den genomsnittliga genomloppstiden för en artikel i lagret (Oskarsson, et al., 2011):

$$GLT = \frac{MLN}{D_{antal}}$$

Där **D** är förbrukningen och ska anges i den enhet som man önskar mäta GLT i.

### 3.6.4 Lageromsättningshastighet

Lageromsättningshastighet, LOH, är ett vanligt förekommande nyckeltal som beskriver hur ofta man byter ut sitt lager och baseras på medellagernivån samt förbrukningen över den tid man önskar mäta LOH på. Vanligaste enheten för LOH är antal gånger per år och används nästan uteslutande. Formeln för beräkning av LOH är följande (Oskarsson, et al., 2011):

$$LOH = \frac{D_{antal}}{MLN}$$

#### 4 Uppgiftsprecisering

---

***Uppgiftspreciseringen i denna studie avser till att bryta ner syftet i större huvudfrågor, som sedan bryts ner ytterligare och tydliggörs innan de besvaras. Dessa frågor ligger sedan till grund för metod, analys och vissa delar av teoriinsamlingen.***

---

## 4.1 Problemidentifiering

Lagerverksamhet är enligt Muller (2011) idag en viktig funktion för många företag då parametrar såsom exempelvis ledtider och kvalitet på mottaget gods är svårkontrollerat. För Åbro är lager även viktigt för att kunna planera sin kapacitet och produktion i förhand, då efterfrågan under vissa delar av året är högre än kapaciteten. Det är även viktigt för Åbro att ha lagret för att klara av efterfrågesvängningar som sker då efterfrågan inte alltid följer prognos.

Åbro har under de senaste åren kraftigt ökat sin produktion på många av sina produkter, vilket bland annat utökat flödena till och från lager. De är nu osäkra på hur fortsatt produktionsökning kommer påverka flödena, framförallt till och från lager. Då flödena har utökats, har behoven att utnyttja befintliga resurser också ökat. Åbro hoppas att befintliga resurser ska vara tillräckligt för att klara en årsproduktion dryck som motsvarar det dubbla av dagens.

Enligt Ljungberg & Larsson (2012) och Bergman & Klefsjö (2002) kan en process beskrivas som ett repetitivt nätverk av aktiviteter som producerar värdeskapande resultat, från leverantör (uppdragstagare) till kund (uppdragsgivare). Genom att ta reda på kapaciteten för flödets processer kan flödets teoretiska maxkapacitet tas fram.

Då Åbro inte känner att de har full översikt över sin verksamhet måste lagrets flöden och processer identifieras innan teoretisk maxkapacitet kan tas fram. Enligt Ljungberg & Larsson (2002) kan flödets processer tas fram i detalj genom att tillämpa processpromenad, där personer som ansvarar för olika aktiviteter i flödets processer kan intervjuas. Utifrån processpromenaden kan en grafisk illustration av flödets processer genomföras.

I samband med att Åbro känner att de inte har full översikt över sina interna flöden och processer misstänker de även att de går miste om potentiella förbättringsmöjligheter. Detta då de har upplevt att befintliga resurser inte utnyttjas optimalt. Exempelvis har de upplevt att antalet onödiga helpallsflyttar är relativt höga, samt att trucktiderna ökat med lagrets expansion.

Enligt Oskarsson et al (2011) är det viktigt att veta var man står idag för att lägga grunden för lyckade förändringar i verksamheten. Med detta sagt är det viktigt att det interna flödet kartläggs innan förbättringsåtgärder kan tas fram och analyseras. Enligt Oskarsson et al (2011) är kunskap om de nuvarande processerna en förutsättning för att kunna bedöma om en förbättringsåtgärd verkligen kommer innebära en förbättring för flödet.

Förbättringsförslagen och dubbleringen av produktion relaterar mot varandra på så vis att förbättringsförslagen kan riktas mot att möjliggöra en dubblering av produktion, om dubblering av produktion inte är möjligt i dagsläget.

## 4.2 Problematisering av syfte

Studiens syfte är att kartlägga Åbros interna flöde, undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig samt att utifrån kartläggningen komma med förbättringsåtgärder för det interna flödet.

Syftet är således tredelat och består av *"kartlägga Åbros interna flöde"*, *"undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig"* och *"utifrån kartläggningen komma med förbättringsåtgärder för det interna flödet"*.

Den första delen är en kartläggning av Åbros interna flöde. Kartläggningen avser lagerverksamheten i form av processer, flöden, layout och nyckeltal. Vad gäller processer menar Bergman & Klefsjö (2002) att fokusering på processer flyttar uppmärksamheten till aktivitetskedjorna kring produkterna. Vidare menar de och Ljungberg & Larsson (2012) att målet för varje process är att med så liten resursåtgång som möjligt tillfredsställa sina kunder. Enligt Ljungberg & Larsson (2012) kan ett företag genom att exempelvis tillämpa processkartläggningsmetoder såsom processpromenad och/eller virtuell processpromenad kartlägga det interna flödets processer.

Vad gäller kartläggning av flödet avser den fokusering på olika materials rörelse. Enligt Graham (2013) är spagettidiagram ett effektivt sätt att illustrera just detta. Genom att följa vilka vägar ett material rör sig genom en produktions-/lageranläggning kan onödiga förflyttningar/vägar identifieras.

Gemensamt för både process- och flödeskartläggningen är behovet av nyckeltal att mäta och analysera. Nyckeltalen bidrar med en form av värdering av flödet och dess processer. Med hjälp av denna värdering kan förbättringsförslag avseende flöde och/eller processer jämföras genom att analysera nyckeltalen. Nyckeltal som kommer mätas i denna studie avser medellagernivå, ledtid, genomloppstid, lageromsättningshastighet och leveransservice. Detta för att stödja en bedömning av kapaciteten.

En kartläggning och analys av Åbros interna flöde kommer således besvara följande fråga:

- Hur fungerar Åbros lager?

Den ovan nämnda delen är en förutsättning för den andra delen av syftet, *"undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig"*. För att kunna beräkna om det är teoretiskt möjligt att dubblera dagens produktion krävs kunskaper om hur dagens produktion och layout ser ut. Genom kartläggning av flödet och dess processer kan begränsande faktorer identifieras. Enligt Ghiani et al (2004) kan behovet av antal ut- och inlastningsportar, lagerytans storlek samt behovet av antal lagringsplatser beräknas för att klara olika stora flöden. Richards (2011) menar vidare att lastkajens utrymmesbehov kan beräknas beroende av flödets storlek.

Beräkningar på begränsande faktorer i dagens produktion och layout kommer således besvara följande fråga:

- Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?

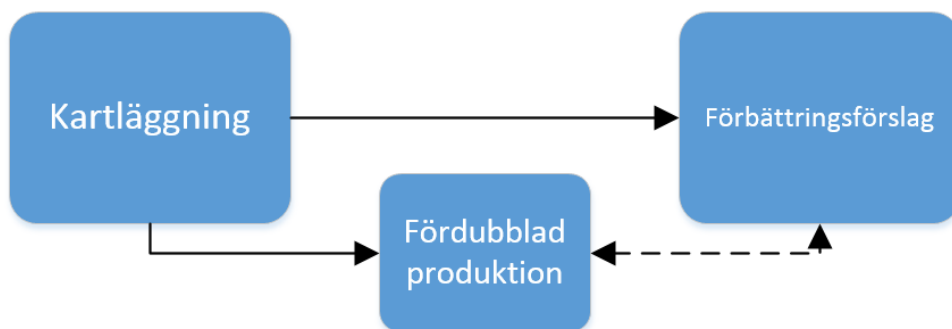
Den tredje och sista delen av syftet är *"utifrån kartläggningen komma med förbättringsåtgärder för det interna flödet"*. Denna del är, likt det andra delsyftet, beroende av det första delsyftet för att kunna genomföras. Utifrån kartläggningen kommer vissa delar av flödet/processerna identifieras

som mindre effektiva än andra delar. Genom att djupare analysera dessa delar kan förbättringsförslag arbetas fram baserat på kapitel 3.2 Lager.

Identifiering, analys och framtagande av förbättringsförslag kommer således besvara följande fråga:

- Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för att effektivisera Åbros lager?

Dessa tre delsyften formar studiens uppgift och de tre huvudfrågor som frågeställningarna kretsar kring. Fokus i studien kommer ligga på delsyftena *"kartlägga Åbros interna flöde"* och *"utifrån kartläggningen komma med förbättringsåtgärder för det interna flödet"*, vilket illustreras i Figur 44 nedan.



Figur 44 Tredelade syftet

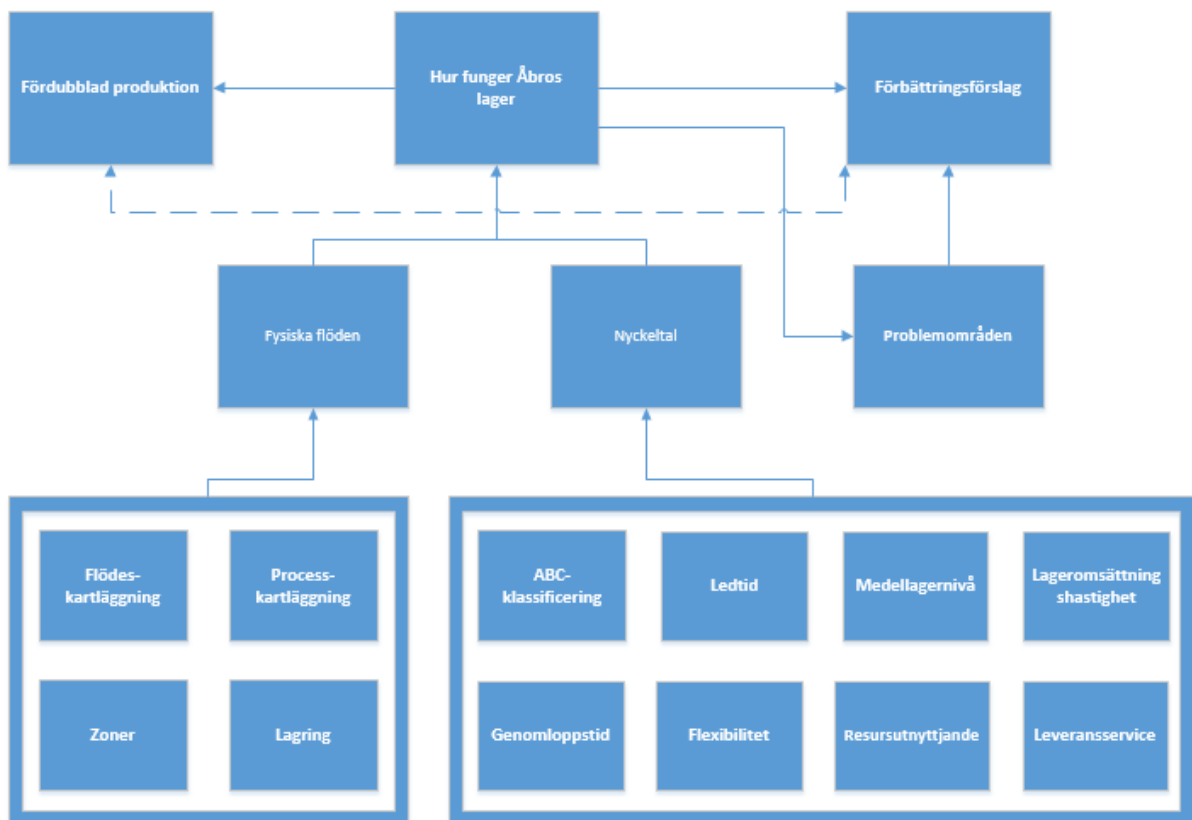
Dessutom, beroende på svaret på delsyfte två, kommer delar av förbättringsförslagen att handla om förbättringar för att höja maxkapaciteten. Om det visar sig att det inte är möjligt med en dublerad produktion kommer ett större fokus att läggas på åtgärder för att öka kapaciteten för att kunna uppnå detta mål. Förslagen kommer dessutom i den mån det är möjligt kvantifieras mot hur stor möjlig försäljningsökning de ger upphov till.



### 4.3 Frågeställningar

Frågeställningarna baseras på problematiseringen av syftet. Genom att omformulera syftet i tre huvudfrågor blir frågenedbrytningen lättare. För att underlätta för läsaren hur de olika huvudfrågorna och dess underfrågor är kopplade har ett så kallat frågeträd illustrerats i Figur 45 nedan. För att ett objekt i frågeträdet ska kunna besvaras, måste dess föregångare besvaras först.

I trädet syns även en delstreckad linje mellan "Fördubblad produktion" och "Förbättringsförslag", vilken har en speciell innebörd. Om undersökningen av fördubblad produktion visar sig vara möjlig med dagens verksamhet, kan den streckade linjen ignoreras. Om det istället visar sig att det inte är möjligt att fördubbla produktionen med dagens verksamhet ska de förbättringsförslag som kommer tas fram riktas mot att möjliggöra fördubblingen av produktion. Förbättringsförslagen kommer sedan teoretiskt appliceras för att ta reda på om det är möjligt av fördubbla produktionen om förslagen hade implementerats.



Figur 45 Studiens strukturträd

De tre huvudfrågorna som åskådliggörs nedan är direkt tagna från problematiseringen av syftet.

- Hur fungerar Åbros lager?
- Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?
- Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för att effektivisera Åbros lager?

Huvudfrågorna kommer beskrivas en i taget i efterkommande avsnitt. Huvudfrågorna kommer att besvaras i kronologisk ordning då huvudfråga två och tre bygger på att fråga ett har besvarats.

#### 4.3.1 Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden och nyckeltal

Under denna rubrik avses att specificera frågor kring hur lagret fungerar. Åbros interna flöde och processer ska kartläggas. Utöver det ska deras tids- och resursförbrukning undersökas.

Huvudfrågan för det interna flödet är:

- Hur fungerar Åbros lager?

För att ta reda på hur Åbros lager fungerar sett till de fysiska flödena krävs att man vet hur verksamhetens layout är utformad, hur de interna transportererna sker, samt hur deras processer och interna flöden ser ut. Dessutom menar Oskarsson, et al. (2011) att det är viktigt att förstå nuläget för att kunna lyckas med förändringar i verksamheten. Frazelle (2002) menar att val av lagringsalternativ beror på många olika parametrar och tillsammans med Richards (2011), och Jonsson & Mattson (2005) beskriver de olika sätt att lagra gods som passar bättre eller sämre beroende på produkternas egenskaper. Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver olika sätt att placera godset på lagret. En del teorier bygger på att gods placeras i olika delar av lagret, zoner. Detta leder till följande frågeställningar:

- Hur lagras godset fysiskt?
- Är lagret uppdelat i zoner och i så fall hur?
- Vilka flöden finns i Åbros lager?
- Vilka processer kan identifieras och hur fungerar de?

I kartläggningen ingår att beskriva nuläget på ett tydligt och överskådligt sätt. Utöver kartläggning av de fysiska flödena kommer även nyckeltal att mätas för att ge en uppfattning om eventuella brister i Åbros verksamhet. Författarna har som avsikt att göra en ABC-klassificering av Åbros artiklar för att få en övergripande bild av hur produktfloran ser ut. Enligt Muller (2011) och Richards (2011) kan en ABC-klassificering med fördel baseras på volym och/eller frekvens. Likaså kommer resurserna i form av hur personal och truckar används samt det sätt godset förvaras på vara av intresse för att i ett senare skede kunna analysera och identifiera förbättringsområden. Enligt Oskarsson et al (2011) kan flera intressanta nyckeltal vara medellagernivån som visar hur stort lagret är i medeltal samt lageromsättningshastigheten som visar hur ofta lagret omsätts eller genomloppstid för olika delar av flödet.

Ovanstående resonemang leder fram till följande underfrågor:

- Hur ser resursutnyttjandet ut?
- Hur ser en ABC-klassificering av Åbros produktflora ut?
- Hur ser medellagernivån ut?
- Vilken är Åbros lageromsättningshastighet?
- Vilken genomloppstid finns för olika flöden?

Det som i slutändan är måttet på hur väl en verksamhet fungerar ur kundens perspektiv är leveransservicen. Om kunden inte får rätt produkt i rätt tid spelar det ingen roll hur optimerad ens lagerverksamhet är. Enligt Jonsson & Mattson (2005) och Oskarsson et al (2011) handlar leveransservice om att tillgodose kundens behov i order-till-leverans-processen.

Underfrågor kopplade till leveransservicen är följande:

- Hur stor andel av orderarna levererades i rätt tid, mängd och kvalitet?
- Hur lång tid från order till leverans kan en kund förvänta sig?
- Hur flexibel är order- och leveransprocessen när en order väl är lagd?

#### 4.3.2 Dubblering av produktionen

När kartläggningen av nuläget är genomförd och dagens flöden identifierade är det möjligt att besvara den andra delen i studien som baseras på huvudfrågan:

- Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?

För att kunna besvara denna fråga krävs ingående information om kapaciteter och behov hos maskiner, personal, lagerlokaler med mera. Denna information fås fram genom analys av kartläggningen för första delen av syftet. Utifrån kartläggningen kan sedan formlerna i kapitel 3.2.8 Lagerdimensionering användas för beräkningar på den teoretiska möjligheten att dubblera produktionen. Enligt Richards (2011) kan exempel på sådana beräkningar vara utrymmesbehovet för lastkajen eller lagringen. Ghiani et al (2004) menar även att det är viktigt att ta reda på utlastningsportarnas kapacitet, lagringsytans storleksbehov med mera.

#### 4.3.3 Förbättringsåtgärder

När det interna flödet kartlagts kan det tredje delsyftet, att komma med förbättringsåtgärder för det interna flödet, studeras. Förbättringsåtgärderna är begränsade enligt direktiv till att inte beröra produktionen.

Huvudfrågan för förbättringsåtgärderna är:

- Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för Åbros lager?

Utöver kartläggningen och analysen där författarna avser att identifiera möjliga förbättringsområden är det även troligt att Åbro själva upplever problemområden där förbättringar är möjliga. Såväl produktionschef som planerare har uttryckt att det finns områden de idag upplever problem med. Detta leder till följande underfråga:

- Vilka problemområden kan identifieras?

## 5 Metod

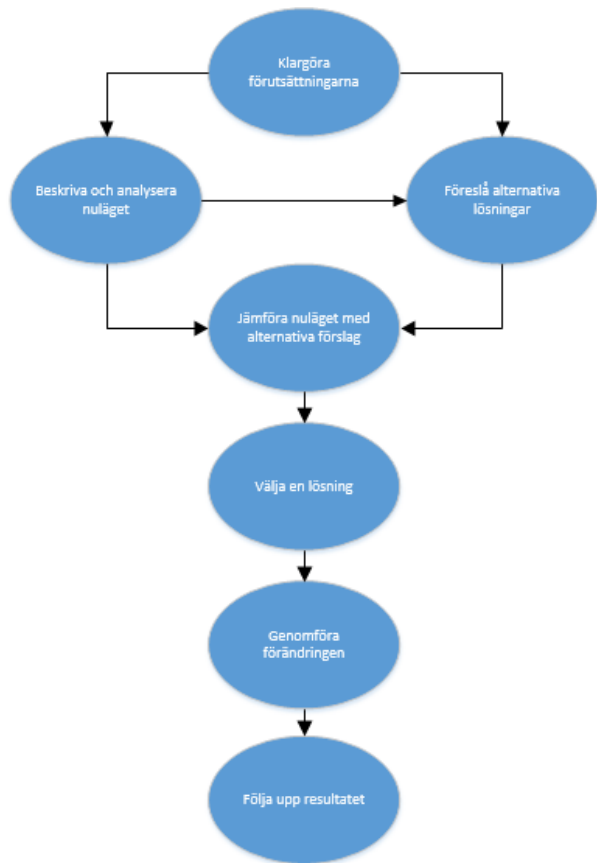
---

*I metoden beskrivs först hur tillvägagångssättet för studien är upplagd för att sedan beröra ämnet datainsamlingsmetoder. Därefter beskrivs det hur syftet och frågeställningarna från uppgiftspreciseringen besvarades.*

---

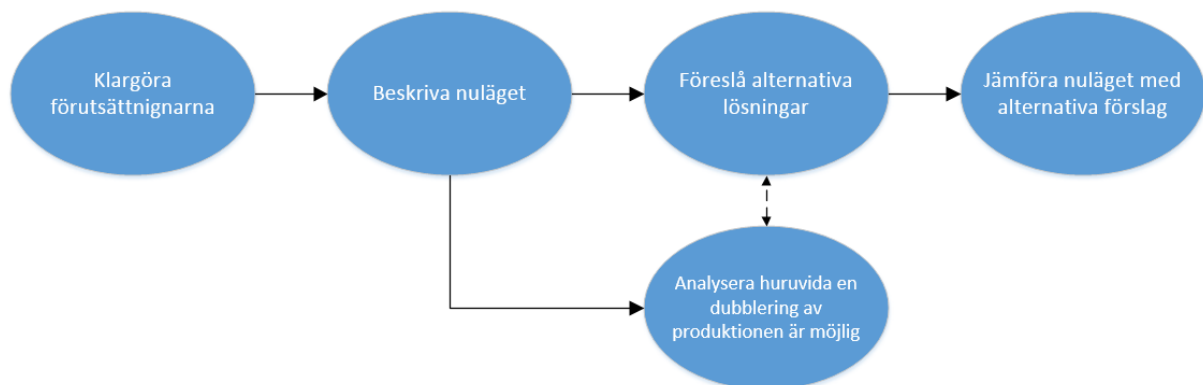
## 5.1 Studiens tillvägagångssätt

Denna studie kan beskrivas som första delarna i vad Oskarsson, et al (2011) beskriver som logistiskt förändringsarbete. En modell som ofta används och som är grunden till denna studie syns i Figur 46 nedan.



Figur 46 Logistiskt förändringsarbete enligt Oskarsson, et al. (2011)

Syftet med denna studie inte är att välja eller implementera någon lösning. Därför modifieras modellen för logistiskt förändringsarbete något och avslutas vid jämförelsen av förslagen. Den modifierade modellen åskådliggörs i Figur 47 nedan. De olika delarna beskrivs lite mer ingående i följande avsnitt.



Figur 47 Logistiskt förändringsarbete, modifierad för denna studie

### 5.1.1 Klargöra förutsättningarna

I början av denna studie identifierades förutsättningarna, vad som skulle undersökas och hur författarna hade tänkt gå till väga. Till hjälp fanns handledare från universitetet samt personal på Åbro. När förutsättningarna klargjorts var det dags för nästa del i denna studie.

### 5.1.2 Beskriva och analysera nuläget

När förutsättningarna var fastställda var det dags att ta sig an uppgiften att beskriva och analysera nuläget. Detta är en viktig del då det var en stor del av syftet för denna studie. Detta utfördes genom process- och flödeskartläggningar, kvantifieringar (där det var möjligt) samt analys av relevanta nyckeltal. Kvantifieringen genomfördes med målet att se vilken eventuell kapacitetsbegränsning respektive del utgör i målet att dubblera försäljningen. Exempel på områden som kvantifierades var antalet tillgängliga pallplatser och tillgänglig yta på ankommande och utlastningen. När beskrivningen av nuläget var genomförd kunde möjliga förbättringsområden identifieras.

### 5.1.3 Föreslå alternativa lösningar

De områden där författarna genom empirin, teorin samt viss del av egna erfarenheter såg förbättringspotential togs alternativa lösningar fram. För att undvika att man låser sig i tankarna bör man enligt Oskarsson, et al. (2011) ta fram minst två alternativa lösningar och utvärdera dessa. Detta är något som eftersträvades där de ansåg att det var möjligt med flera lösningar på ett och samma problemområde.

### 5.1.4 Är en dubbling av produktionen möjlig?

Något Åbro själva funderar på är hur mycket de kan öka sin produktion med nuvarande verksamhet. De har som långsiktigt mål att dubblera sin årsvolym och vill att författarna undersöker huruvida detta är möjligt med dagens verksamhet och om så inte är fallet vill de veta vad som i så fall begränsar en ökning. Detta genomfördes med stöd av kartläggningen och relevanta delar av teorin, framförallt de delar som handlar om lagerdimensionering.

### 5.1.5 Jämföra nuläget med alternativa förslag

Sista delen i denna studie var att jämföra de alternativa lösningarna som framtagits för de identifierade problemområdena. Resultaten kvantifierades i den mån det var möjligt men även en del kvalitativa resonemang fördes under denna fas i studien. Detta genomfördes för att förutspå hur de förbättringsåtgärder som tagits fram skulle kunna påverka verksamheten.

## 5.2 Litteratur- och datainsamlingsmetoder

I detta delkapitel beskrivs hur författarna har gått till väga för att samla in litteratur och data i form av intervjuer, observationer och sekundärdata från Åbros datasystem.

### 5.2.1 Litteratursökning

All form av skrivet material benämns litteratur, till exempel vetenskapliga artiklar och böcker. Informationen i litteraturen har tagits fram för andra ändamål än den studie som författaren ämnar genomföra och skulle kunna vara vinklad eller inte heltäckande. Dessutom kan val av sökord och vilka databaser som används ha påverkan på resultatet av den valda litteraturen. (Björklund & Paulsson, 2003)

Nedan presenteras vilka insamlingsmetoder som använts till litteratursökningen, samt vilka litteraturområden som valts.

#### *Snowball sampling*

En metod som användes frekvent för att hitta passande litteratur till studien var snowball sampling. Enligt Noy (2007) är snowball sampling en metod som innebär att hänvisningar till mer djupgående litteratur inom intressanta områden kan hittas genom grundläggande litteratur.

Författarna har hittat stora delar av studiens tryckta litteratur på det ovan nämnda beskrivna sättet. Framförallt har projektrapporter från kursen "Logistikprojekt (TETS38)" på Linköpings universitet samt examensarbeten inom logistik på avdelningen IEI på Linköpings universitet använts som utgångspunkt för studiens snowball sampling. Det som hittades var framförallt tryckt litteratur i form av böcker. Detta var en bra utgångspunkt då det gav bra input till vilka delar en studie av den här karaktären kan innehålla samt tips på intressant beprövad litteratur.

#### *Bibliotekssökning*

Den andra metoden som använts för att hitta lämplig litteratur för studien var bibliotekssökning. Författarna besökte flertal gånger biblioteken HUMSAM och TEKNAT på Linköpings universitet för att hitta litteratur. Väl på biblioteken togs det först reda på var hyllorna för logistik, produktionsekonomi, industriell ekonomi samt kvalitetsstyrning var någonstans. Därefter gick hyllorna genom efter böcker som behandlade de ovan valda litteraturområdena. I bibliotekssökningen hittades tryckt litteratur i form av böcker. Genom att använda sig av detta litteraturinsamlingsätt kunde snowball samplingen kompletteras samt att det gav inspiration till nya delar. En sådan del av studien som tillkom var dimensionering av in- och utlastningsytorna och antalet portar.

#### *Nyckelordssökning*

Som ett komplement till ovan nämnda litteratursökningsmetoder genomfördes även en webbaserad litteratursökning baserad på nyckelord, exempelvis warehouse management och pall-flödes-ställage. Detta för att komplettera litteraturen inom de områden där författarna saknade information.

### 5.2.2 Intervjuer

Intervjuer är en form av utfrågning och kan gå till på många olika sätt. E-post, telefon, och framförallt personlig direktkontakt är exempel på intervjuformer. En fördel med intervjuer är att författaren får tillgång till primärdata, det vill säga data som samlats in för att användas till den aktuella studien. (Björklund & Paulsson, 2003)

Frågorna till en intervju kan vara förutbestämda och tas upp i en bestämd ordning. Detta kallas för en strukturerad intervju. Ett annat alternativ är att ha förutbestämda ämnesområden och frågorna formuleras efterhand intervjun fortgår samt varierar beroende på vad den som blir intervjuad svarar. Denna typ av intervju kallas semi-strukturerad intervju. Ett tredje alternativ är att intervjun är helt ostrukturerad, det vill säga som ett vanligt samtal där olika frågor formuleras efter hand utan att ha något givet ämnesområde. Något som är viktigt att ta hänsyn till när intervjufrågor skapas är hur ledande dessa är. Man bör undvika ledande frågor i största möjligaste mån. (Björklund & Paulsson, 2003) (Bryman, 2002)

#### *Studiens intervjuer*

För denna studie har framförallt semi-strukturerade intervjuer använts. På detta vis blir inte intervjun "låst" till på förhand bestämda frågor. Intervjuerna hade förutbestämda ämnen och frågor men dessutom fanns det utrymme att forma intervjun beroende på hur den intervjuade besvarade frågorna. Vissa svar från den intervjuade personen ledde nya följdfrågor och intervjuerna fick uppslag till nya områden som egentligen inte skulle behandlas, som de då kunde fråga vidare om.

Intervjuerna skedde på de anställdas arbetsplats ute i verksamheten, vilket bidrog till lättsammare och avslappnade intervjuer. Även ostrukturerade intervjuer kom att användas, då i form av spontana samtal vid till exempel frukostrasten eller när den semi-strukturerade intervjun övergick till ostrukturerad då samtalet gled in på ämnen som författarna inte hade som avsikt att behandla från början vid intervjutillfället som gav ny input till studien.

Intervjuerna dokumenterades av bägge författarna som sedan sammanställde bägge sina noteringar till ett gemensamt dokument. Detta genomfördes för att upptäcka eventuella oklarheter där författarna har uppfattat ett visst svar olika. När det hände söktes den intervjuade upp och följdfrågor ställdes för att reda ut eventuella oklarheter. Sedan återkopplades helhetsbilden till berörd personal som validerade att den data som insamlats genom intervjuerna stämde.



### 5.2.3 Observationer

Det finns flera olika sätt att genomföra observationer. Deltagande observation innebär att observatören deltar i den aktivitet som skall undersökas. En annan variant är att observatören iakttar händelsen utifrån. Observatören kan ha olika typer av redskap till exempel tidtagarur eller så är bestå observationen av subjektiva bedömningar. De som observeras kan veta om det i förväg eller så är de som blir observerade ovetandes. (Björklund & Paulsson, 2003)

#### *Studiens observationer*

För denna studie genomfördes enbart iakttagande observationer. Att delta i verksamheten skulle ha varit fördelaktigt, men skulle riskera att störa produktionen då inlärningskurvan är hög. För att kunna arbeta effektivt krävs det ett par veckors upplärning och det var inget som blev aktuellt. Anteckningsblock, penna, samt ritning över lagret är hjälpmedel som användes. Även observationerna validerades på liknande sätt som intervjuerna. En helhetsbild skapades, dels som grafiska process- och flödeskartor och dels i rapportform, av det författarna fick ut från observationerna. Detta återkopplades sedan till personal som har insikt i det som observerats för att kontrollera att resultatet är rimligt och stämmer överens med verksamheten.

## 5.3 Besvarande av frågeställningarna

I detta kapitel i metoden beskrivs hur författarna till denna studie gick tillväga för att svara på frågeställningarna.

### 5.3.1 Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden

Den första delen av frågeställningen består av följande huvudfråga:

- Hur fungerar lagret?

Denna fråga besvaras genom att genomföra en kartläggning, både för processer och flöden, för att kunna ge en bra nulägesbild. Då kartläggningen är en del av huvudsyftet är detta en viktig del i denna studie och stor vikt lades vid denna del för att få till ett bra resultat. Även en kompletterande beskrivning av layouten och lagrets olika delar, framtagande och analys av nyckeltal samt en ABC-analys över artiklarna genomfördes. Djupare beskrivning av de olika delarna under huvudfrågan "Hur fungerar lagret?" återfinns nedan.

#### *Layout och zonindelning*

För att få en komplett bild på lagerverksamheten är det viktigt att layouten kartläggs och analyseras. Hur lagret är uppdelat och på vilket sätt kan ha konsekvenser för hur flödet ser ut och vilka möjligheter en ABC-klassificering av produkterna skulle ge. Olika sätt att stapla och förvara sitt gods ger olika grad av resursutnyttjande och olika möjligheter och begränsningar för eventuella förändringar.

Genom att gå runt i lagret och observera hur det ser ut och fungerar, samt genom att semi-strukturellt intervjua personal som arbetade på lagret besvarades följande frågor:

- *Hur lagras godset fysiskt?*
- *Är lagret uppdelat i zoner och i så fall hur?*

#### *Flödeskartläggning*

Utöver kartläggningen av processer som är en viktig del för att undersöka hur lagerverksamheten fungerar är det även viktigt, om inte än viktigare, att kartlägga hur flödet ser ut. Detta genomfördes för att besvara följande fråga:

- Vilka flöden finns i Åbros lager och hur fungerar de?

I en flödeskartläggning är materialflödet viktigt då det är stora volymer som omsätts. Flödeskartläggningen gick till på liknande sätt som processpromenad och virtuell processpromenad men fokus var på flöden istället för aktiviteter och arbetsmoment. Genom att själv observera flöden och intervjua flertalet personer gavs en bra förståelse om hur flödet såg ut och bidrog till att validiteten och reliabiliteten stärktes, vilket gav ett bra underlag för en lyckad kartläggning. När flödeskartläggningen var genomförd presenterades resultaten för involverade personer för att ytterligare säkerställa dess validitet. Datainsamlingen till flödeskartläggningen skedde parallellt med insamlingen till processkartläggningen då datan från intervjuerna och observationerna var ett bra underlag till bägge kartläggningarna.

De symboler som användes till tillflödeskartläggningen är de som vanligen används vid flödeskartläggning och som presenterades i kapitel 3.4 Flödeskartläggning. Utöver dessa

grundläggande symboler användes även en symbol för att representera inkommande gods. Till hjälp för att visualisera flödet användes datorprogrammet Microsoft Visio. Resultatet av flödeskartläggningen kan ses i kapitel 6.2 Flödeskartläggning.

### *Spagettidiagram*

Spagettidiagram som beskrivs i kapitel 3.4.1 Spagettidiagram är ett användbart verktyg när man vill åskådliggöra flöden. Till denna studie användes detta för att visualisera truckarnas rörelse i lagret.

För att rita ett spagettidiagram användes truckdata innehållandes truckuppdrag med start och slutdestinationer. Mellan de destinationerna ritades den troligaste truckvägen ut med bläckpennor i olika färg. Blå representerade truck med last och röd representerade de tillfällen då trucken kör utan last. Detta skulle kunna ge en indikation på vart det till exempel skulle kunna vara aktuellt med vissa förbättringsåtgärder.

### *Processkartläggning*

Till att börja med genomförde författarna en processkartläggning i form av värdebaserad processmodellering, VPM. Mer om vad det är och hur symbolerna ser ut finns i kapitel 3.5.2 Värdebaserad Process Modellering, VPM. Detta kommer genomfördes för att besvara följande fråga:

- Vilka processer kan identifieras och hur fungerar de?

Till att börja med sattes en processspecifikation upp för det som definierats som huvudprocess i det studerade systemet. De delar som kommer att identifieras och tecknas ned radas upp här och för mer utförligare information om de olika delarna och vad man bör tänka på när de skrivs ner finns i kapitel 3.5.1 Processspecifikation.

- ❖ Kundbehov
- ❖ Kund
- ❖ Processens syfte
- ❖ Processnamn
- ❖ Objekt in
- ❖ Objekt ut
- ❖ Effekt
- ❖ Kund – effekt
- ❖ Information in
- ❖ Information ut

När processspecifikationen var genomförd följdes den arbetsmetodik som beskrivs av Ljungberg & Larsson (2012) i kapitel 3.5.2 Värdebaserad Process Modellering, VPM under rubriken Arbetsmetodik. För att få en överblick över arbetsmetodiken listas de ingående delarna nedan:

1. Definiera syftet med processen samt dess start- och slutpunkt.
2. Brainstorma fram processens alla eventuella aktiviteter och skriv ner dem på post-it-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 aktiviteterna hänger ihop via objekten.
7. Kontrollera att aktiviteterna ligger på en gemensam och "riktigt" detaljeringsnivå och att de har ändamålsenliga namn.
8. Korrigera tills en tillfredställande beskrivning av processen erhålls.

För att få en bra förståelse av de ingående aktiviteterna i processen använde sig författarna av processpromenad vilket är precis som det låter, att fysiskt gå genom processens olika delar. Detta gav ett naturligt tillfälle att intervjua berörda personer och hjälpte till att skapa validitet i processkartläggningen. När man går processen så som man tänkt sig vid "ritbordet" märks tydligt om det är rätt eller fel. Genom att göra detta i ett tidigt skede gavs en bra grundförståelse för de ingående delarna och bidrog till att underlätta skapandet av processkartan.

Ett utkast till processkarta skapades som sedan visades för berörda personer, bland annat lagerchefen och handledaren på företaget, som fick komma med input. Efter deras input justerades utkastet och en mer rättvisande processkarta skapades. Genom att arbeta på detta iterativa arbetssätt med att förankra resultatet hos berörd personal skapades en hög validitet (Björklund & Paulsson, 2003).

Det fanns delar i processen som inte var praktiskt att fysiskt följa. Då genomfördes en virtuell processpromenad. Detta genomfördes på så sätt att de berörda personerna intervjuades och fick själva beskriva sin del av processen som sedan sammanställdes av författarna.

Åbro har i dagsläget ingen kartlagd process, så det blev delvis en processdesign som författarna till denna studie genomförde. Målet var inte att skapa ett helt nytt arbetssätt utifrån processtänket utan att kartlägga det arbetssätt som redan fanns och sedan föreslå förbättringar av detta.

#### *Value stream mapping*

När processen är kartlagd är det dags att identifiera vilka delar i processen som tillför värde. Då är value stream mapping ett utmärkt verktyg för att göra just detta. Att identifiera de delar som tillför värde och försöka minska de delar som inte gör det är viktigt och något som hela tiden bör eftersträvas för att få en effektivare verksamhet (Liker & Meier, 2006). I studien ritades inte en värdeflödeskarta upp utan principerna för en värdeflödesanalys applicerades på processkartläggningen. Det författarna gjorde var att identifiera den aktivitet i processen som tillför produkten värde.

### 5.3.2 Hur fungerar Åbros lager, nyckeltal

Den data som kartläggningen och analysen baserades på var historiska data och statistik från föregående verksamhetsår samt till viss del prognos för 2014. All data som efterfrågades fanns inte. Framförallt saknades data om leveransservice där ingen mätning och uppföljning skedde i dagsläget.

Data togs fram löpande genom både process- och flödeskartläggningen. Datan besvarade följande frågor:

- Hur ser medellagernivån ut?
- Vilken är Åbros lageromsättningshastighet?
- Hur ser resursutnyttjandet ut?
- Vilken genomloppstid finns för olika flöden?
- Hur ser en ABC-klassificering av Åbros produktflora ut?
- Hur stor andel av ordererna levererades i rätt tid, mängd och kvalitet?
- Hur lång tid från order till leverans kan en kund förvänta sig?
- Hur flexibel är order- och leveransprocessen när en order väl är lagd?

Nedan beskrivs hur dessa frågor besvarades.

#### *Lagernivåer och lageromsättningshastigheter*

Samma dataunderlag användes här som vid ABC-klassificeringen baserad på volym, se nedan. Lagernivån var, förutom gällande tomemballage, i princip bara att läsa av när datan hade sammanställts i en pivot-tabell. Tomemballage så som returglas och pallar som det är pant på krävdes en del beräkningar för att få fram ett resultat.

Lageromsättningshastigheten totalt för lagret togs fram efter att lagernivåerna och antalet utlastade pall sammanställts i en pivottabell. Där kunde värdena avläsas och en enklare beräkning utföras, se kapitel 3.6.4 Lageromsättningshastighet.

För att besvara frågorna som berörde *medellagernivån* och *lageromsättningshastigheten* analyserades historiska data från år 2013 för att få ett svar. Dels totalt sett för lagret men även uppdelat i följande kategorier: *egentillverkad dryck*, *inköpt dryck*, *tomburkar* och *engångsglas*. Till hjälp för att räkna ut lageromsättningshastigheten användes den formel som beskrivits av Oskarsson et al. (2011) i kapitel 3.6.4 Lageromsättningshastighet. Lageromsättningshastigheten togs fram på årsbasis och en varierande medellagernivå togs fram månadsvis. Detta för att se hur medellagernivån varierade under året.

#### *Utnyttjandegrad*

Framtagning av utnyttjandegraden baserades på flera faktorer. Gällande utnyttjandegraden av befintliga pallplatser användes framtagen data för lagernivåer. Utnyttjandegraden beräknades genom dividera antalet upptagna pallplatser med det totala antalet pallplatser på lagret.

För utnyttjandegraden av den befintliga ytan genomfördes mätningar av lagerhallarnas dimensioner och hur djupt/brett/högt pallarna staplades. Med hjälp av dessa mätningar kunde bland annat pallplatsernas ytupptagande och hallarnas totala yta i kvadratmeter och kubikmeter beräknas. Pallplatsernas utnyttjandegrad kunde därefter beräknas genom att ta dess ytupptagande i kvadratmeter och kubikmeter dividerat med den totala hallytan i kvadratmeter och kubikmeter.

Utnyttjandegraden för truckar beräknades genom att ta antalet utnyttjade truckar dividerat med totala antalet truckar. Innan denna beräkning kunde genomföras intervjuades personal på ankommande samt lagerchef om hur många truckar som fanns tillgängliga samt hur de utnyttjades.

#### *Genomloppstid*

Genomloppstiden för de olika flödena i Åbros lager togs fram genom att bearbeta Åbros truckstatistik för år 2013. Detta genomfördes genom att skilja mellan flöden från lager/ankommande till förpackningslinor, samt flöden från förpackningslinor via lager till utlastning/plocklager. Genomloppstiderna motsvarades av differensen mellan det datum som en pall anlände till någon av de ovan nämnda slutdestinationerna och dess startdestination. Vid dessa beräkningar separerades de olika typerna gods från varandra och beräknades var för sig. Från ankommande till förpackningslinor framkom flöden för glas, burk, keg, tompall och kartong, kapsyl, burklock, keglöck. Från förpackningslinorna till utlastning/plocklager framkom flöden för fullglas, fullkeg och fullburk.

#### *ABC-klassificering*

För att kartlägga och få en bättre bild över Åbros flöden genomfördes två olika artikelklassificeringar, volym och frekvens, då dessa två parametrar är starkt kopplade till syftet med denna studie. Först genomfördes klassificering baserad på den volym som lämnade lagret år 2013. Tillvägagångssättet finns beskrivet i referensramen under kapitel 3.2.3 Godsplaceringsteorier. Underlag till klassificeringen för volym baserades på historiska data innehållande lagernivåer och antal utlastade pall för alla artiklar på månadsbasis för år 2013. Det författarna gjorde var att artiklarna rangordnades efter hur många pallar av respektive artikel som lämnade Åbro år 2013, deras procentuella andel av totalt antal pallar togs fram och sedan genomfördes en klassificering utifrån tre kriterier: Hur stor del av artiklarna utgör 70 %, 25 % respektive 5 % av volymen.

Sedan genomfördes det även en klassificering av artiklarna utifrån frekvens, med frekvens menas i det här fallet antalet pallflyttar av respektive artiklar. Samma procentuella gränser som vid volymklassificeringen användes. Som dataunderlag till detta användes en sammanställning där alla truckuppdrag från föregående år fanns representerade. Information som användes var: pallnummer, artikel-id, varifrån pallen flyttades och destination.

Bägge ovanstående resultat återfinns nedan i kapitel 7.4 Artikelklassificering.

#### *Leveransservice*

De underfrågor som berör dessa områden besvarades dels genom analys av sekundärdata som författarna erhöll från Åbro samt dels genom intervjuer av berörd personal på innesälj och reklamationsadministration samt mätning där primärdata erhöles.

Hur stor andel av ordererna som levereras i rätt tid, mängd och kvalitet var intressant då det var ett mått på hur väl Åbros lager fungerade. För att besvara denna fråga efterfrågades historiska data. Här blev det dock problem då Åbro inte följer upp sin leveransservice på något mer sätt än att de för statistik på de reklamationer som kommer in. För att få en uppfattning om hur lagertillgängligheten ser ut genomfördes en mätning för Horeca där personalen under 5 veckors tid förde journal på bland annat hur många ordrar som behövde ändras för att det var brist på lagret. Horeca är en benämning på företagskunder inom hotell, restaurang och café. Underlaget för denna mätning kan ses i Bilaga 6 Leveransservicemätningensprotokoll.

Hur flexibel order- och leveransprocessen var ytterligare ett mått på hur väl Åbros lager fungerade. För att svara på denna fråga genomfördes kvalitativa intervjuer med handledare och innesälj.

För de frågor där data för att kunna genomföra beräkningar saknades genomfördes kvalitativa resonemang av författarna, understött av kvalitativa intervjuer med de anställda.

### 5.3.3 Dubblering av produktionen

Den andra delen av frågeställningen består av följande huvudfråga:

- Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?

För att det överhuvudtaget ska vara möjligt att undersöka om en dubblering av produktionen är teoretiskt möjlig krävs att en kartläggning av flödet och dess processer har genomförts. De parametrar som användes i kartläggningen valdes med en dubbleringsanalys i åtanke. Kartläggningen bidrog med att ge en bild av vilka delar av flödet och dess processer som är begränsande och hur nyckeltalen för dessa ser ut.

Det första steget i arbetsgången var att analysera den genomförda kartläggningen med fokus på dubblering av produktionen. Detta genomfördes av författarna, samtidigt som handledare, lagerchef, produktionschef och plockavdelningschef på Åbro var delaktiga i kartläggningen genom att komma med input kring vilka faktorer de anser som begränsande/inte begränsande. Tanken med detta var att man inte ska missa några begränsande faktorer i produktion, lager eller utlastning.

Genom att återkoppla kartläggningen till berörd personal på detta sätt kunde studiens validitet stärkas. Enligt Björklund & Paulsson (2012) kallas denna typ av säkerställande av validitet för utvärderingstriangulering och innebär helt sonika att olika personer utvärderar det använda materialet. Samtidigt kan utvärderingstrianguleringen stärka studiens reliabilitet (dess tillförlitlighet). Enligt Patel & Davidsson (1991) beskriver reliabiliteten hur starkt man kan lita på resultatet och höjs genom utnyttjande av flera observatörer. Något som eventuellt kan påverka resultatet är handledarens och lagerchefens objektivitet. Enligt Bryman & Bell (2002) går det inte att full kontroll på sina egna värderingar och därför kan de också påverka forskningsprocessen.

Då de begränsande faktorerna identifierat påbörjas arbetet med att bestämma deras teoretiska maxkapacitet. Efter det ställdes denna teoretiska maxkapacitet i relation till hur stor kapacitet som skulle behövas för att kunna uppnå en fördubbling av årsvolymen. En del av de begränsande faktorernas maxkapacitet beräknades direkt med grund i den teoretiska referensramen. Vissa andra begränsande faktorer var beroende av beräkningar samt även av input från de anställda. Likaså behövdes vissa formler från referensramen modifieras något för att passa in att användas i Åbros fall. Ett exempel på detta är utrymmet på lastkaj:

$$\text{lastkaj [m}^2\text{]} = \frac{\text{antal lastbilar[st]} * \text{avlastningstid [h]}}{\text{arbetstid på lastkaj[h]}} * \frac{\text{pallar}}{\text{lastbil}} [\text{st}] * \text{palldimension[m}^2\text{]}$$

Denna formel visar enbart hur mycket utrymme som godset behöver på lastkajen, förutsatt att in- och utleveranser kommer med jämna mellanrum under dygnet. Genom intervjuer med de anställda kunde det göras en uppskattning om hur mycket yta som behövdes runt godset för arbetsyta och truckgångar, hur stor den effektiva lagringsytan är. Genom att utforma intervjuerna semi-strukturellt ledde intervjuerna även till input kring andra aspekter. Exempelvis fick författarna veta att

leveranserna till och från Åbro inte alls kommer med jämna mellanrum utan den största delen av framförallt det ankommande godset ankommer ”*någon gång under dagen*”. Mer om detta problem går att läsa nedan i kapitel 9.1 Lastbilar ankommer inte vid rätt tidpunkt/dag. För att hantera detta problem genomfördes en modifiering av parametern *avlastningstid*. Istället för att den parametern beskriver den tid det tar att lasta av en lastbil beskriver den i detta fall den tid som ytan där godset lastas till eller från är upptagen. Mer om detta går att läsa nedan i kapitel 8.2 Begränsning på utlastningsytan.

#### 5.3.4 Förbättringsåtgärder

Den tredje delen av frågeställningen består av följande huvudfråga:

- Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för Åbros lager?

Även området förbättringsåtgärder är beroende av att kartläggningen genomförts för att kunna undersökas. Kartläggningen ger en bild över hur flödet och dess processer ser ut och utifrån den kunde resurstunga delar identifieras, där potential för förbättring finns.

Den första delen för att ta fram förbättringsåtgärder bestod av en djupare analys av kartläggningen samt data som författarna samlat på sig. I denna analys identifierades problemområden som exempelvis karaktäriseras av att de är tidskrävande eller resurstunga.

Lagerchef, handledare och produktionschef intervjuades semi-strukturellt angående områden de upplever problem med samt eventuella förbättringsförslag. Detta stärkte reliabiliteten då en del av författarnas identifierade områden kunde verifieras, samtidigt som validiteten kan stärkas då de kan uppge andra problematiska områden än de författarna identifierat. Förslag på förbättringsåtgärder kan även bidra till ett bättre slutresultat för rapporten.

Semi-strukturella intervjuer angående problemområden och förbättringsförslag genomfördes även med flertalet anställda på lagret. Då det är de som genomför det operativa arbetet finns det god chans att de också vet var det brukar uppstå problem i verksamheten och eventuellt har de också förbättringsförslag för hur det ska lösas.

Genom dessa intervjuer med i flera led av verksamheten i kombination med författarnas kartläggning och analys av verksamheten kunde följande fråga besvaras:

- Vilka problemområden kan identifieras?

När problemområdena hade identifierats påbörjas arbetet med framtagning av relevanta förbättringsförslag för Åbros interna flöde och processer. Utifrån författarnas kunskap, med stöd av flertal teorier, tog förbättringsförslag fram för att hantera de identifierade problemområdena. Förslagen avser många olika delar av verksamheten, till exempel förbättringar för att minska genomloppstiden, förbättra resursutnyttjandet och effektivisera lagret. Det genomfördes en kvantifiering på de förslag som var möjliga mot hur stor möjlig försäljningsökning dessa förslag gav upphov till.



### 5.3.5 Studiebesök

Författarna till denna studie genomförde även två studiebesök. Ett på ett företag som producerar och hanterar liknande produkter, Coca-cola, och ett studiebesök på Ikea Industries där de relativt nyligen har investerat i automatiska truckar.

Vid studiebesöket på Coca-cola ingick det en guidad tur av deras verksamhet och möjlighet gavs att ställa frågor till deras lagerchef. Det genomfördes för att få inspiration och se hur de arbetar med sitt lager och sin utlastning. Det som studiebesöket gav var att det stärkte vissa argument och styrkte vissa av de förbättringsåtgärder som författarna hade identifierat. Generellt sett har studiebesöket på Coca-cola påverkat studien och resultatet väldigt lite. Studien hade utan problem kunnat genomföras utan den.

Vid Ikea Industries ingick det även där en guidad rundtur och möjlighet att ställa frågor till deras lagerchef. Detta studiebesök var arrangerat av Åbro själva för att de ville se hur de arbetade med automatiska truckar och var inte primärt för denna studie. Input till den här studien blev fördelar och nackdelar samt vilka möjligheter och begränsningar det finns med automatiska truckar.

## 5.4 Metodkritik

Metodkritiken syftar till att kritiskt granska författarnas genomförande av studien. Genom att göra detta påvisas en medvetenhet med vilka för och nackdelar de valda metoderna medfört.

### 5.4.1 Litteratur- och datainsamling

Litteratur- och datainsamlingen är en viktig och känslig aktivitet. Då det finns många olika sätt att genomföra litteratur- och datainsamlingen på är det viktigt att riskerna och möjligheterna med olika metoder jämförs, för att motivera författarnas val gällande detta område.

#### *Litteratur*

Författarna har valt att basera studien i princip helt på skrivna källor, vilka ofta är tillförlitliga. Genom att dessutom syntetisera sina källor med flera skrivna källor, såväl ny som gammal, stärks tillförlitligheten och trovärdigheten ytterligare genom triangulering (Björklund & Paulsson, 2003).

Litteratursökningen har genomförts med hjälp av bibliotekssökning, snowball sampling samt nyckelordssökning. Genom att söka på specifika ord, kopplade till studiens syfte, kunde litteraturutbudet kompletteras inom de områden där författarna kände att det saknades information efter bibliotekssökning och snowball sampling. Dessa tre litteratursökningsområde kompletterade varandra bra och gav en bra och bred litteraturgrund.

Något som författarna dock valt att bortse från vid litteraturinsamlingen är forskarpublicerade artiklar. Denna typ av källa bidrar ofta med mer uppdaterad/ny forskning, vilket innebär att författarna riskerar att missa viktig information som potentiellt kunde ha haft stor inverkan på studiens slutresultat. Författarna ansåg att deras litterära källor var "tillräckligt" uppdaterade, för att kunna bortse från artikelsökning. Avsaknaden av vetenskapliga artiklar var ingenting som författarna saknade. Denna studie är en bred genomlysning av lagerverksamheten och den spetskompetens som en nyligen publicerad vetenskaplig artikel innehåller är inget som skulle hjälpt denna studie med att svara på syftet. Information i äldre vetenskapliga artiklar av grundläggande karaktär som skulle vara till nytta i denna studie bör vara uppsamlad i den litteratur som har använts.

#### *Intervjuer*

Studien baserades huvudsakligen på semi-strukturerade intervjuer men även till viss del ostrukturerade intervjuer. Detta var ett bra sätt att samla in data från de olika respondenterna då det skedde på ett relativt avslappnat sätt samtidigt som det lite lösare angreppssättet kring intervjuerna gjorde det möjligt för respondenterna att ge inputs på andra delar än vad författarna hade tänkt från början med intervjun. Svaren från respondenterna tecknades ner enskilt av båda författarna för att sedan sammanställas vilket var bra för att säkerställa att bägge författarna uppfattat saken rätt. Det förekom tillfällen då något hade uppfattats olika och då genomfördes en återkoppling till de berörda personerna för att säkerställa att det blev rätt.

### Observationer

Observationerna som tillämpades i denna studie var iakttagande. Genom att gå genom flödet och processerna i verksamheten gavs en uppfattning om verksamhetens uppbyggnad, vilket var till stor nytta i kartläggningen och även vid problemidentifiering och formulerande av förbättringsåtgärder. Det negativa med att enbart basera observationerna genom iakttagande observationer är att mindre aktiviteter i processerna riskeras att missas. Exempelvis ändrar kanske truckförarna någon inställning i trucken inför varje ny order, vilket kan vara svårt för observatörerna att uppfatta. Genom att applicera deltagande observationer får observatörerna själva genomgå processerna i verksamheten och *upplever* då hur processerna utförs, istället för att iaktta dem. Detta hade varit en fördel men det var inte praktiskt möjligt då det var en relativt lång upplärningsperiod för att arbeta operativt vid de olika arbetsmomenten.

### Kvantitativ data

Den kvantitativa datan som fanns tillgänglig var till stor användning i studien. Mycket av den data som efterfrågades fanns tillgänglig och gick att använda. Dock var viss data svårtolkad, framförallt den gällande lagernivåer för returemballage. Då dessa artiklar så som returpallar och returglas har ett pantvärde räknades de dubbelt i statistiken och det var svårt att i detalj se hur stor del av detta gods som stod utomhus på Area 99 respektive inomhus. För att minska denna osäkerhet genomfördes intervjuer och återkoppling av resultaten till berörd personal för att verifiera huruvida siffrorna gällandes dessa osäkerheter verkade rimliga. Utifrån förutsättningarna till denna studie anser författarna att siffrorna är rättvisande, dock inte absoluta.

Vissa problem uppstod när datan skulle exporteras från Åbros datasystem till excel för bearbetning. Ibland saknades vissa delar av datan samt utöver ovan nämnda problem fanns det annat som var svårtolkat. För att komma till rätta med dessa problem togs handledare vid Åbro till hjälp för att tyda och verifiera att den datan som slutligen användes var rättvisande.

#### 5.4.2 Hur fungerar Åbros lager

Den typ av processkartläggning författarna har valt att göra är värdebaserad processmodellering, VPM. Litteratursökningen som genomfördes visade på några olika typer av processkartläggning, men grunden är i princip densamma i de olika modellerna. VPM valdes för att den är utförligt beskriven och har mycket information om vad man bör och inte bör göra i de olika stegen. Eftersom det är Ljungberg & Larssons (2012) modell författarna använder sig av är det endast deras källa som används. Detta skulle kunna vara en brist då det är möjligt att det finns andra modeller som är bättre lämpade för denna studie.

Flödeskartläggningen är eventuellt för lite beskriven i referensramen. Dock är det en så pass generell modell att det inte bedöms relevant att beskriva den ytterligare. Som beskrivs i 3.4 Flödeskartläggning används generella symboler och mer precisa om det behövs. Det viktigaste är att kartläggningen blir tydlig och på lagom detaljeringsgrad så att den visar det som är relevant. Författarna anser att det som står i referensramen om flödeskartläggning är fullt tillräckligt.

Något som var svårt i kartläggningsdelen av studien var det som Ljungberg & Larsson (2012) beskriver, nämligen att göra kartläggningen på en för ändamålet rimlig detaljeringsgrad. En allt för detaljerad kartläggning är allt för resurskrävande med hänsyn till vilket resultat som går att få. Likaså om den görs för grundligt kan viktiga delar förbises. Detta var en balansgång, men efter lite

fram och tillbaka med återkoppling från handledare och personal på Åbro hittades en nivå som kändes bra.

Informationen som behövdes för att göra bägge kartläggningarna samlades in via observationer och intervjuer, med den problematik som beskrivits ovan i 5.4.1 Litteratur- och datainsamling, samt data från Åbros affärssystem.

Spagettidiagram som användes för att till illustrera truckrörelserna kan visa sig vara något missvisande då dessa rörelser är baserade på truckdata innehållande start och slutdestination. Från denna data har sedan författarna ritat in den närmsta troliga väg som trucken borde ha åkt mellan destinationerna. Dock så har många truckrörelser ritats in under ett par olika tidsperioder och målet med kartan var inte att exakt beskriva truckrörelserna utan att få en bild av hur det generellt ser ut.

Gällande nyckeltalsberäkningarna finns det vissa osäkerheter då delar av dessa bygger på manuella mätningar och antaganden. Det är rimligt att anta att viss felmarginal förekommer. För att hantera detta har mätningarna utförts enligt bästa förmåga samtidigt som resultaten hela tiden har återkopplats till berörd personal, exempelvis personal på fastighet gällande mått på lagret. Antaganden och tolkning av data har hela tiden förankrats med berörd personal för att säkerställa att dessa är rimliga.

#### 5.4.3 Dubblering av produktionen

Då studien avser att undersöka om en dubblering av produktionen är möjlig för Åbros verksamhet, var det viktigt att beräkningarna och intervjuerna som kommer användas för att fastställa den teoretiska kapaciteten var väl motiverade.

Vad gäller beräkningarna var det viktigt att få rätt indata från kartläggningen för att beräkningarna skulle bli rättvisande. Beräkningarna dubbelkollades flera gånger och vissa resultat räknades fram på olika sätt med olika dataunderlag för att sedan jämföras. Om resultaten var för avvikande genomfördes en felorsaksanalys och felet kunde hittas och rättas till. Detta arbetssätt var till stor nytta för författarna då fel kunde upptäckas i ett tidigt skede.

Vissa av beräkningarna bygger på en del antaganden, detta medför att vissa av resultaten inte kan ses som en absolut sanning utan mer som en fingervisning var ett definitivt resultat bör ligga. Antagandena är dock inte tagna ur luften gällande dubbleringen utan är gjorda i samråd med handledare och berörd personal på Åbro för att säkerställa att de antaganden som genomfördes är så rättvisande som möjligt.

#### 5.4.4 Förbättringsåtgärder

När förbättringsåtgärderna för de interna flödena och processerna togs fram var det viktigt att det fanns en väl underbyggd kartläggning att utgå ifrån. Det var även viktigt att intervjuer med personal skett på ett sådant sätt att de tillförde något till studien, samt att författarnas val av litteratur speglade de områden som potentiella förbättringsåtgärder kunde tänkas beröra. Utifrån analys av empirin, litteraturen, intervjuerna samt författarnas egen kunskap togs förslag fram, som jämfördes mot dagsläget gällande vilken omsättningsökning de potentiellt skulle kunna möjliggöra.

Vad gäller framtagningen av förbättringsförslag var det viktigt att beräkningarna och uppskattningarna på dess förbättring var noggrant utförda. För att ett förslag skulle klassas som ett

förbättringsförslag, måste förslaget, jämfört med dagsläget, innebära en effektivisering vad gäller tid, resursutnyttjande, lagerutnyttjande eller liknande. Om inte beräkningarna genomförts på ett rättvisande sätt, riskerade även resultatet bli missvisande. I de fall där antaganden gjordes, var de ordentligt förankrade i såväl litteratur, som intervjuer med personal, för att skapa ett resultat med stark validitet och reliabilitet.

Det finns en risk att det teoretiskt bästa förbättringsförslaget kan ha missats, då författarna tvingats avgränsa sig vad gäller litteratur och intervjuer, samt har begränsad kunskap inom lager- och produktionsverksamhet. Denna risk bedöms dock som liten då författarna har varit väldigt grundliga och belyst många områden där förbättring är möjligt.

En del förbättringsförslag har varit svåra att kvantifiera och där har istället kvalitativa resonemang förts för att visa på vilka förbättringar dessa förslagen innebär.

## 6 Hur fungerar Åbros lager, fysiska flöden

---

*I detta kapitel presenteras resultat av frågeställningarna som berör hur de fysiska flödena i Åbros lager fungerar, vilka presenterades i kapitel 4 Uppgiftsprecisering. I kapitlet kommer lagrets layout beskrivas och analyseras. Resultat av flödeskartläggningen och processkartläggningen kommer även presenteras här. Tillsammans med kapitel 7 kommer dessa två kapitel besvara frågan:*

- *Hur fungerar Åbros lager?*
-

## 6.1 Layout och zonindelning

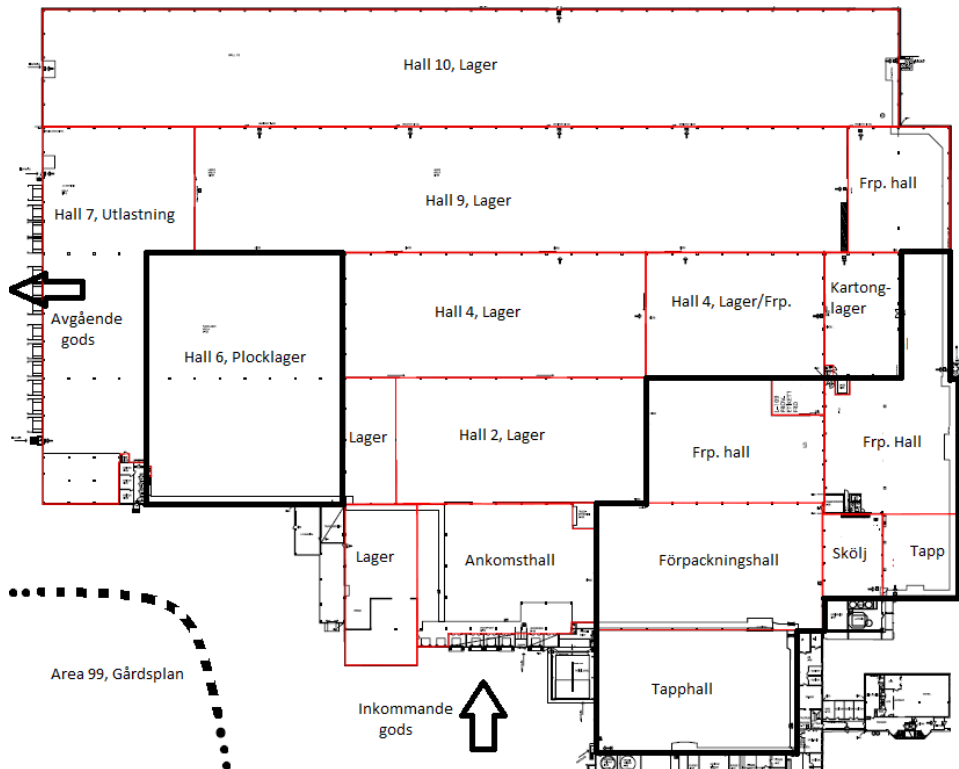
I detta kapitel kommer lagerverksamhetens layout och inlagringssätt att presenteras. Kapitlet kommer även behandla om Åbros lager är indelat i olika zoner och i så fall hur de är uppdelade.

### 6.1.1 Layout

Layoutkapitlet kommer behandla hur Åbros lagerverksamhet fungerar layoutmässigt. Hur de olika hallarna används, vilka egenskaper de har och hur godset inlagras kommer bland annat beskrivas.

I detta delkapitel ges således svar på frågan:

- Hur lagras godset fysiskt?



Figur 48 Åbros Lager

I Figur 48 ovan syns hur lagret är uppdelat i olika hallar. Konfigurationen är ett mellanting mellan det som Jonsson & Mattson (2005), Richards (2011) och Frazelle (2002) benämner u-flödeskonfiguration respektive linjärflödeskonfiguration i kapitel 3.2.9 Lagerkonfiguration. Allt material förutom engångsglas ankommer i ankomsthallen för att sedan lastas ut lagret. Förutom inköpt dryck som går direkt från lagret passerar förpackningsmaterialet förpackningsmaskinerna för att i slutändan lastas ut från utlastningsytan. Detta ger en typ av linjärt flöde men godset färdas olika långt beroende på var i lagret de lagras, likt en u-flödeskonfiguration.

Förpackningsmaterial så som kartonger, tomburkar och engångsflaskor består av höga pallar och staplas på det sätt som Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver som golv-/djuplagring. Förpackningsmaterialet staplas två pallar på höjden medan förpackad dryck mestadels staplas tre pallar i höjd beroende på produkt. Generellt kan sägas att burk och glas i back staplades tre pallar högt medan glas packad i kartong staplades två pallar högt. Detta följs genomgående i hela lagret. Dock har Åbro nyligen (maj 2014) börjat med att stapla i princip all färdig dryck tre pallar högt,

då Åbro upptäckt att såväl golv som gods klarar det extra trycket som 3 pallar i staplingshöjd innebär. Allt gods på Åbro inlagras enligt det slumpmässiga lokaliseringssystem som Muller (2011), Richards (2011), Jonsson & Mattson (2005) och Ghiani et al (2004) beskriver. I detta system har inget gods en på förhand bestämd plats, utan placeras där det finns plats. När godset har placerats så är det bundet till den platsen i företagets datasystem, tills att den antingen ska förflyttas eller levereras. När godset flyttas, blir platsen ledig och kan då upptas av annat gods. Åbro kombinerar detta slumpmässiga system med det som Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver som familjegruppering, då visst gods placeras i särskilda hallar på grund av deras egenskaper. I Åbros lager placeras exempelvis förpackningsmaterial separat i hall 2. Hallarna och vad som utmärker dem beskrivs mer ingående nedan:

Allt gods förutom engångsglas, och viss del returgoods tas emot av personalen på ankommande. Här sker även hantering av skadat gods och förvaring av gods som skall kasseras. Detta gods förvaras i ankomsthallen i tre veckor innan det kasseras. Anledningen till detta är att skatteverket enligt deras egna bestämmelser ska ha tre veckor på sig att kontrollera att godset faktiskt finns på plats för kassering.

Den enda lagerytan som Åbro har utomhus är *Area 99*. Det är på gårdsplanen och är den inringade delen i Figur 49 nedan. Där lagras returglas, tombäckar, tomfat och tompallar.



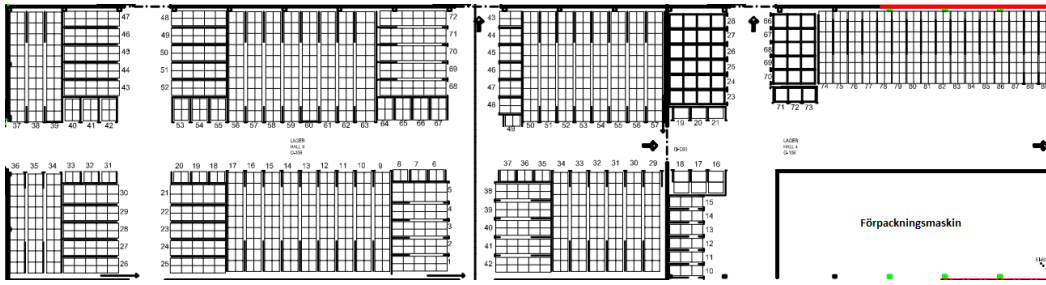
Figur 49 Area 99

*Hall 2* är en hall med asfaltgolv, vilket är känsligare än betonggolv vad gäller belastning och möjlig staplingshöjd. I hallen familjegrupperas och lagras förpackningsmaterial, framförallt tomburkar då de är packade på en speciell större pall. I och med detta är pallplatserna i denna hall anpassade för just dessa större pallar.

En hall som är specialanpassad är *kartonglagret*. Där lagras som namnet antyder de kartonger som produkterna förpackas i.

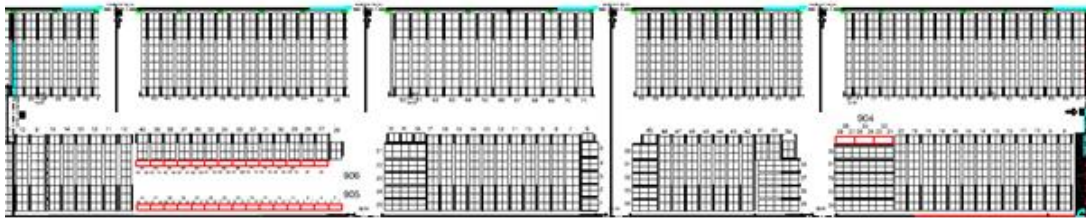
*Hall 4* och dess layout ses i Figur 50 nedan. I denna hall lagras till största del öl och golvet är asfalt.





Figur 50 Hall 4

Hall 9 är i princip ett renodlat färdigvarulager och har en blandad lagerlayout som åskådliggörs i Figur 51 nedan. Mestadels består hallen av djupstaplingsrader av olika djup som kan avläsas i figuren. Det rödmarkerade i figuren representerar pallställage. Något som syns tydligt i figuren är den del som består av ställage och skapar en extra truckgång. Det finns rader både för containerpall och europapall och vid observationstillfället bestod hall 9 av blandade artiklar med en fördelning mellan öl och cider på cirka hälften var.



Figur 51 Hall 9

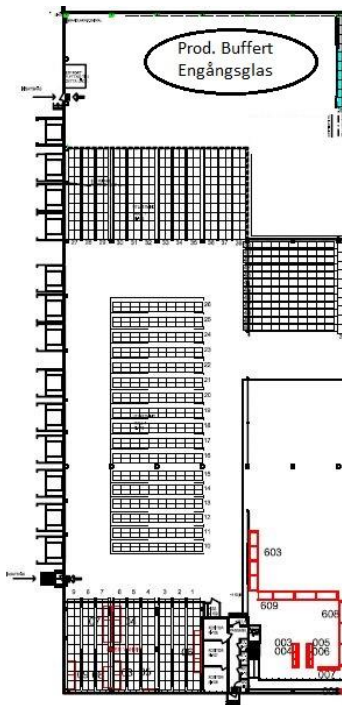
Hall 10 är den nybyggda delen med betonggolv. Att golvet är betonglagt är intressant då det tål större belastning än asfaltsgolv och möjliggör högre staplande av gods. Hallen blev färdigställd i februari och har precis börjat att användas. Den har en port mot gårdsplanen. Längst bort från porten, till höger i Figur 48, förvarades vid observationstillfället engångsglas samt containerpall. I övrigt bestod godset som förvarades i denna hall av förpackad öl och cider, samt ofyllda tomflaskor och tompall. Därmed blandas både fyllt och tomt gods i denna hall. Hall 10 är 200 meter lång och Figur 52 visar hur det ser ut samt hur godset är staplat.



Figur 52 Foto i Hall 10

I Hall 6 ligger plocklagret och plockplatsmellanlagret. Där sker plockning till kunder som inte beställer en hel pall av varje artikel. Plockplatsmellanlagret är en buffertzona där plockarna hämtar hela pallar och fyller på plockplatserna när produkterna där tar slut. Plockplatsmellanlagret tillhör plocklagret och ingår inte i denna studie.

Sista delen är *utlastningen i hall 7* med tillhörande produktionsbuffert med engångsglas. Där ställs godset upp i numrerade rader i väntan på att lastbilarna kommer och hämtar godset. Lastbilarna lastas i regel av chaufförerna själva. Engångsglasen tas emot i en av portarna och korttidslagras i den markerade zonen i Figur 53 Hall 7 nedan.



Figur 53 Hall 7

Enligt Richards (2011) är layouten som Åbro valt att använda sig av rätt enligt den typ av produktsortiment som produceras, det vill säga ett sortiment med få unika produkter med låga produktvärden. Golv-/djuplagring passar och en stor utnyttjandegrad av golvytan uppnås. Eftersom att det är stora volymer och mestadels högfrekventa artiklar det rör sig om minimeras de svårigheter att kombinera FIFO med golv-/djuplagring som annars är vanliga vid detta sätt att lagra gods. Men som Richards (2011), Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) påpekar kan det krävas omlagring av befintligt gods för att kunna tillämpa FIFO. Denna omlagring är det Åbro kallar för pall-pall flyttar. Mer om pall-pall flyttar kan läsas i kapitel 6.3.2 Stödprocesser.

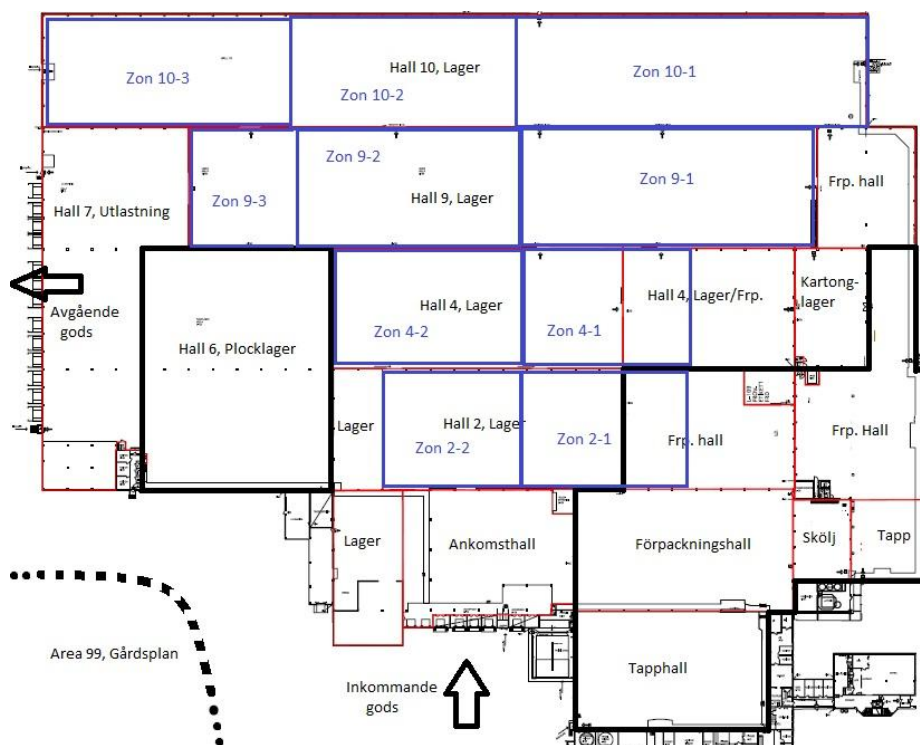
### 6.1.2 Zoner

Zonindelning är en form av placeringsteori där produkter med en viss karakteristik placeras tillsammans. Enligt Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) kan produkter placeras tillsammans baserat på exempelvis utseende/funktion.

Detta leder till följande fråga som kommer besvaras i delkapitlet:

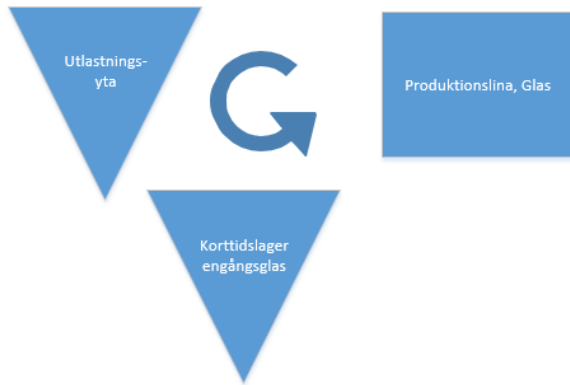
- Är lagret uppdelat i zoner och i så fall hur?

Lagret är uppdelat i olika hallar. De större hallarna är sedan uppdelat i två eller tre zoner. I princip alla hallar är uppdelade i två eller tre olika zoner. Dessa zoner kan sedan vara specialiserade. Till exempel hall 2 som endast förvarar produktionsmaterial, såsom tomburkar, tomglas och tompallar. Hur zonindelningen ser ut kan ses i Figur 54 nedan.



Figur 54 Zonindelning





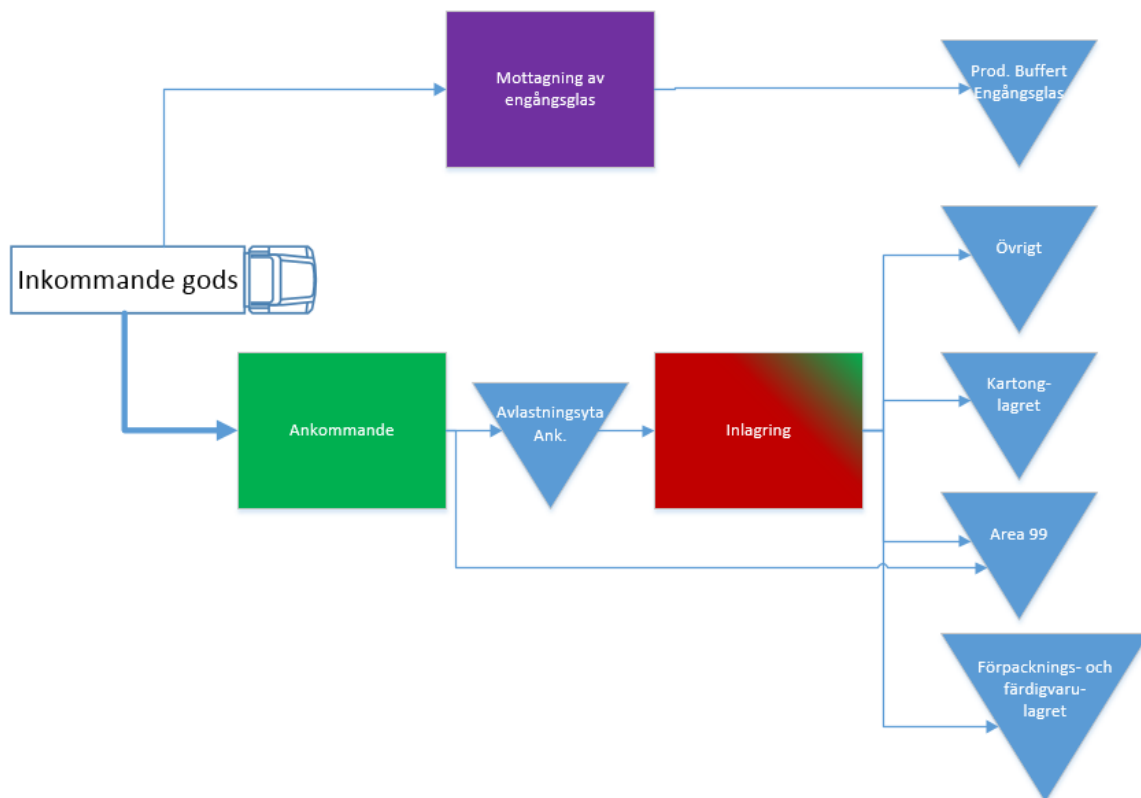
**Figur 56 Truckar-Engångsglas, Principiellt flöde**

För att effektivisera resursutnyttjandet har även returgoods börjat lastas av direkt vid Area 99 istället för att först tas emot vid ankommande. Detta är något som görs ibland när möjlighet ges och genom att arbeta på detta sätt kan enligt personal på ankommande en besparing på cirka 45 minuter per avlastning göras. Totalt sett handlar det i dagsläget om ett flöde på 2500 pallar av totalt sett 11 500 pallar som gick ut till Area 99 under år 2013, se Tabell 1. Mer om detta problem i kapitel 9.2 Gods till och från gårdsplanen, Area 99

**Tabell 1 Pallflöde till/från Area 99**

Pallflöde till/från Area 99	Pallar
Direkt mot Area 99	2500
Från ankommande till Area 99	9000
Från Area 99 till produktion/lager	9200

Truckförarna på lagret hämtar sedan upp de största delarna av godset från ankommande och lagrar in det i de respektive olika lagren: kemlagret, kartonglagret och förpacknings- och färdigvarulagret. Hanteringen av etiketter och kapsyler sköts av personal från ankommande samt transport av returgoods, till exempel returglas och returtombackar, till Area 99. Se Figur 57 nedan.



Figur 57 Flödet in till de olika lagerdelarna

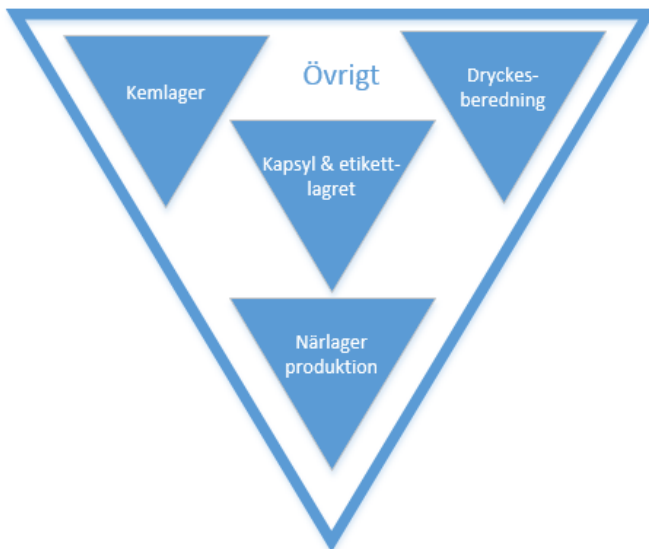
För att göra huvudflödeskartan tydligare bakades fyra olika flöden ihop till en post som benämndes *övrigt*. Gemensamt för dessa fyra är att det är ankommande som har hand om detta material och det lagerförs inte i EPIX, utan endast i affärssystemet. Det visualiseras i Figur 58 nedan och består av delarna:

*Kapsyl och etikettlagret* återfinns på övervåningen i förpackningshallen vid glaslina 1. Där förvaras som namnet antyder kapsyler och etiketter till de olika produkterna som förpackas vid lina 1.

*Dryckesberedning* är ett litet lager i anslutning till dryckesberedningen, där cider och läsk blandas, och innehåller material som används där, till exempel smakämnen.

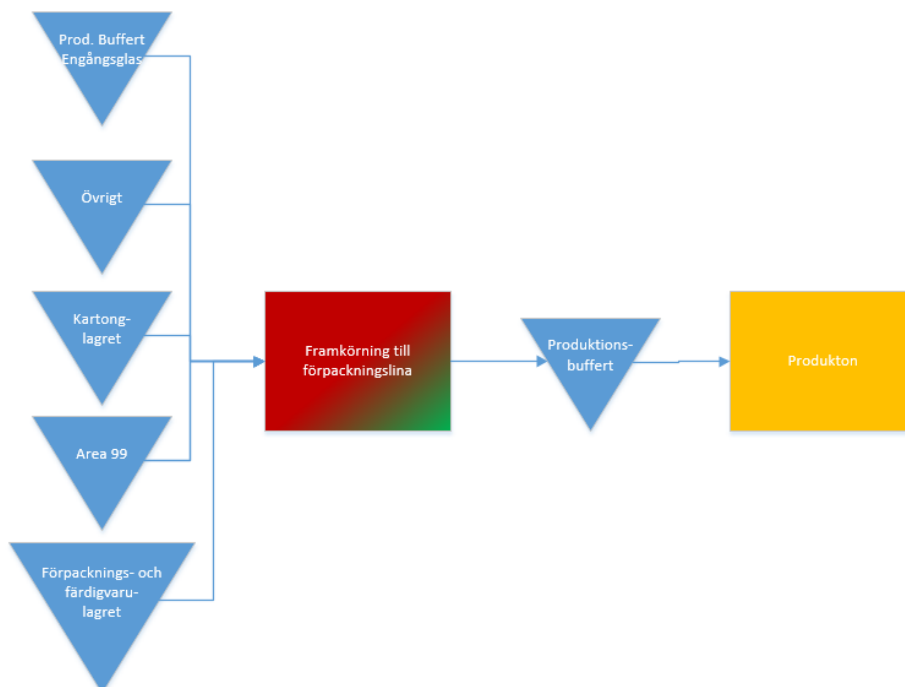
I *kemlagret* förvaras kemiska produkter av olika slag, till exempel rengöringsmedel.

*Närlager produktion* finns i anslutning till produktionslinorna och där förvaras produkter som behövs för att produktion ska fungera men är inget stort flöde. Exempel på produkt är sträckfilm som används till att plasta ihop den förpackade pallan.



Figur 58 Lagret övrigts beståndsdelar

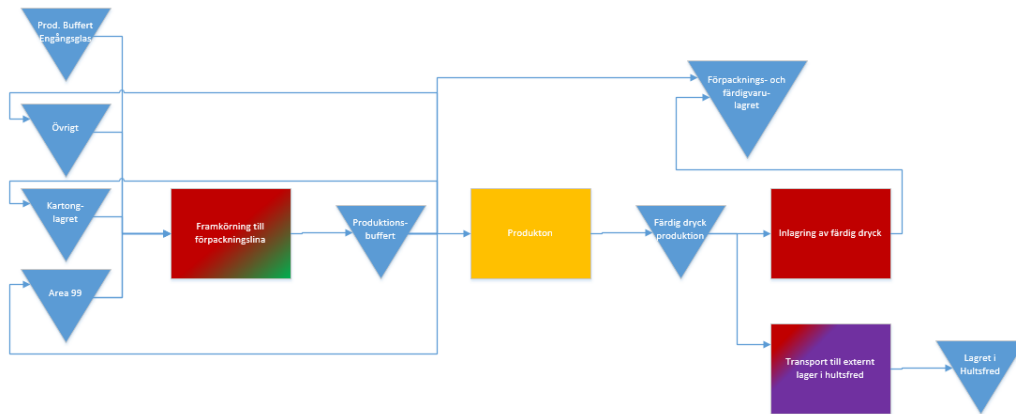
Beroende på vad som ska produceras i produktion hämtar truckförarna på lagret det material som behövs, om returgoods ska användas hämtar ankommande detta från Area 99. Pallflödet från Area 99 till produktion/lager var under år 2013 9200 pallar, se Tabell 1 ovan. Ankommande ser till att det finns tillräckligt med kapsylor och etiketter, se Figur 59 nedan. Det gods som skall användas vid produktionsstart står nu på produktionslinans buffertar. Dessa kommer att behövas fylla på under tiden en batch produceras då produktionsbufferten på framförallt förpackningsmaterialet såsom burkar och flaskor är små.



Figur 59 Flöde till produktionen

När produktion pågår lagras det förpackade godset som packats på helpall kontinuerligt in i lagret. När produktionen av en batch är klar lagras överblivet produktionsmaterial tillbaka in till respektive lager av samma avdelning som körde fram materialet, se Figur 60 nedan. Det finns två möjliga flöden

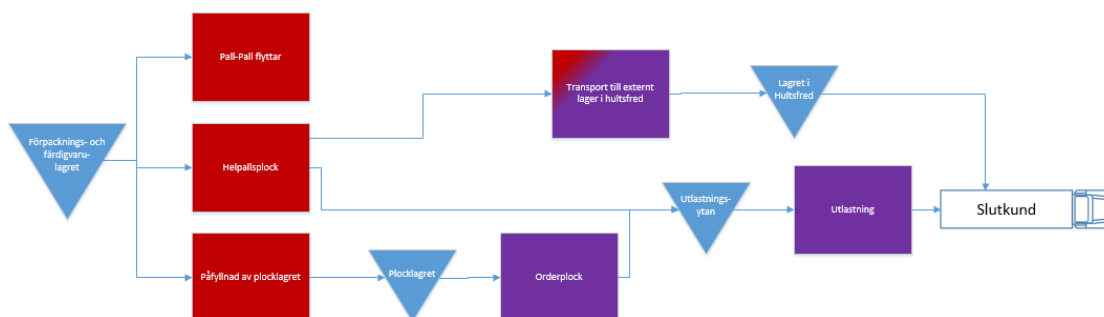
av förpackat gods från produktion. Antingen lagras det in i lagret eller så lastas det direkt på lastbil för transport till det externa lagret i Hultsfred. Framförallt är det gods som skall exporteras som skickas direkt till Hultsfred, men även annat gods har skickats dit under år 2013 på grund av platsbrist i det egna lagret.



Figur 60 Flöden från produktion

Från förpackning och färdigvarulagret finns det tre olika flöden utöver det flöde av förpackningsmaterial som beskrevs ovan. Det visas i Figur 61 nedan. Från förpacknings- och färdigvarulagret skickades det cirka 30 000 pallar till Hultsfred under år 2013, alltså gods som lagrades in i lagret från produktionslinorna och inte skickades direkt. Det är truckförarna på lagret som hämtar dessa helpallar och kör ut det till utlastningen där distribution tar över och transporterar godset till Hultsfred. Det är primärt gods för export som skickas till det externa lagret i Hultsfred. Väl där packas det om för export i container.

Vissa stora kunder köper hela pallar och då är det truckförarna på lagret som hämtar upp dessa helpallar och ställer upp dem på utlastningsytan för utlastning. Dock finns det kunder som köper mindre kvantiteter, till exempel restauranger, och då är det orderplockarna som plockar ihop deras order och packar på pall. Även kombinationer förekommer. En kund kan köpa en hel pall av en artikel och mindre kvantiteter av en annan. Då går flödet genom den nedre grenen i Figur 61 nedan. Orderplock plockar ihop deras ordrar och om någonting håller på att ta slut på plocklagret fyller truckförarna på lagret på med pall från förpacknings- och färdigvarulagret.



Figur 61 Flöde av förpackat gods



### 6.2.1 Interna godstransporter

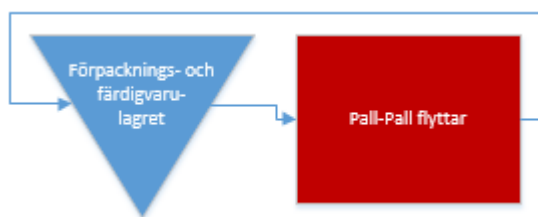
Internt mellan de olika delarna av lagret sker transporter med hjälp av stora motviktstruckar, se Figur 62 nedan. Motviktstruckarna är utrustade med specialgafflar som gör det möjligt att ta två stycken pallar samtidigt i bredd. För att säkra att rätt pall ställs på rätt ställe används streckkodsavläsare i form av en laserskanner för att läsa av etiketterna som varje pall är märkt med samt en checksiffra vid varje pallplats som matas in på datorn i trucken när pallen är lämnad. Laserskanner har enligt Muller (2011) fördelen att avläsningen kan ske från flera meters håll.



Figur 62 Åbros motviktstruck

### 6.2.2 Pall-pall flyttar

Detta flöde sker internt på förpacknings- och färdigvarulagret. Truckförarna på lagret flyttar om pallar från halvfulla rader och skapar fulla respektive tomma rader så att inlagring av nytt gods kan ske på den skapade tomma raden.

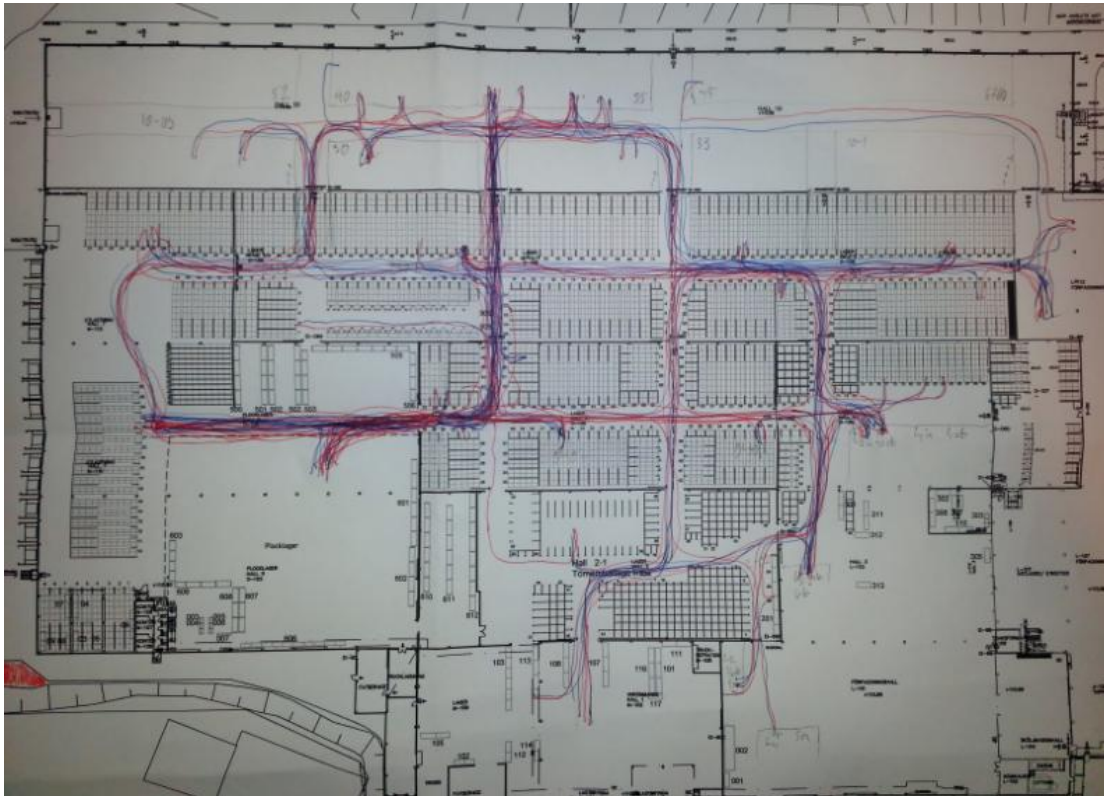


Figur 63 Pall-pall flyttar

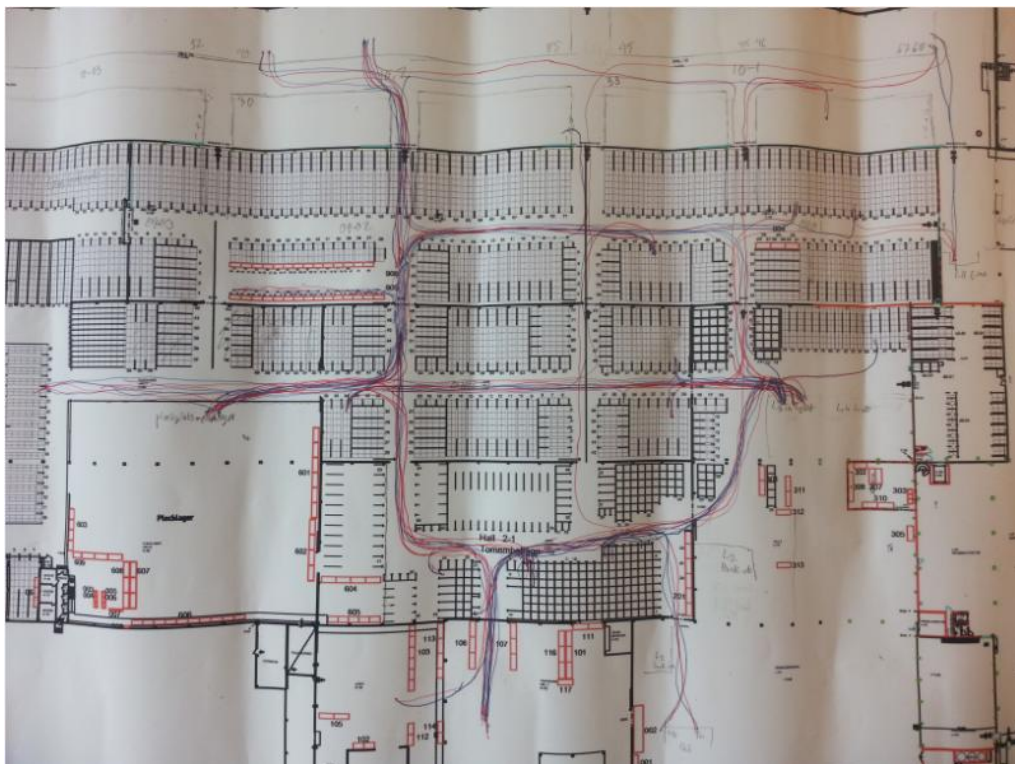
### 6.2.3 Spagettidiagram

För att illustrera hur truckarna rör sig på lagret skapades två stycken spagettidiagram. Enligt Graham (2013) är spagettidiagram ett visuellt verktyg för att illustrera material- eller informationsflöde. Det används för att hjälpa till att identifiera flöden, vilken väg en viss vara tar eller hur en arbetare rör sig för att utföra en viss arbetsuppgift. I studien har de två spagettidiagrammen åskådliggjort ögonblicksbilder för rörelsen av en truck i lagret. Det är författarna till studien som har utgått från data där det går att se från vilken lagerplats trucken har hämtat upp gods och var den har lämnat av det. Ett antagande har gjorts av författarna att trucken tar den väg som bedömts lämpligast med

sträcka som utgångspunkt. Som går att se nedan i Figur 64 och Figur 65 är det vissa gånger och portar som trafikeras mer än andra. Dessa spagettidiagram låg till grund för förbättringsförslag kring truckportar.



Figur 64 Spagettidiagram 1



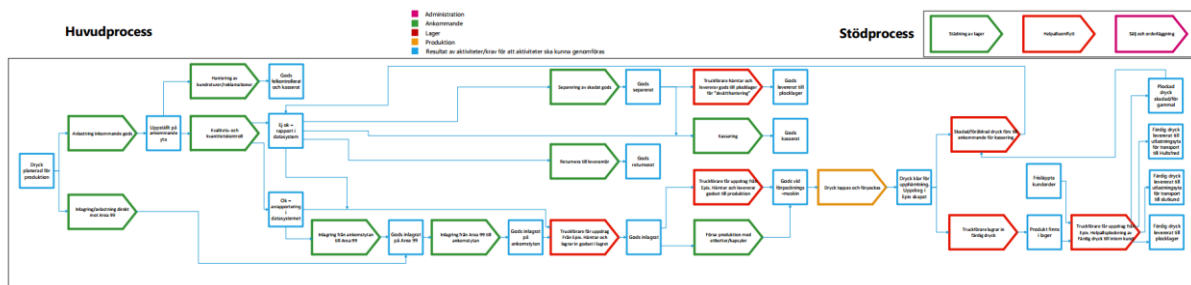
Figur 65 Spagettidiagram 2

### 6.3 Processkartläggning

I detta kapitel kommer Åbros lagerverksamhet beskrivas på en övergripande operativ nivå. Huvudprocessen samt stödprocessen för systemet har kartlagts och de ingående aktiviteterna beskrivs i kapitlen nedan. I aktivitetsbeskrivningarna nedan åskådliggörs även uppskattad tidsåtgång för aktiviteten. En del av syftet är att kartlägga Åbros processer, vilket är varför en processkartläggning genomförts. I Figur 66 nedan åskådliggörs processkartläggningen. För processkartläggning i större format, se Bilaga 5 Processkartläggning.

Under denna rubrik besvaras följande fråga:

- Vilka processer kan identifieras och hur fungerar de?



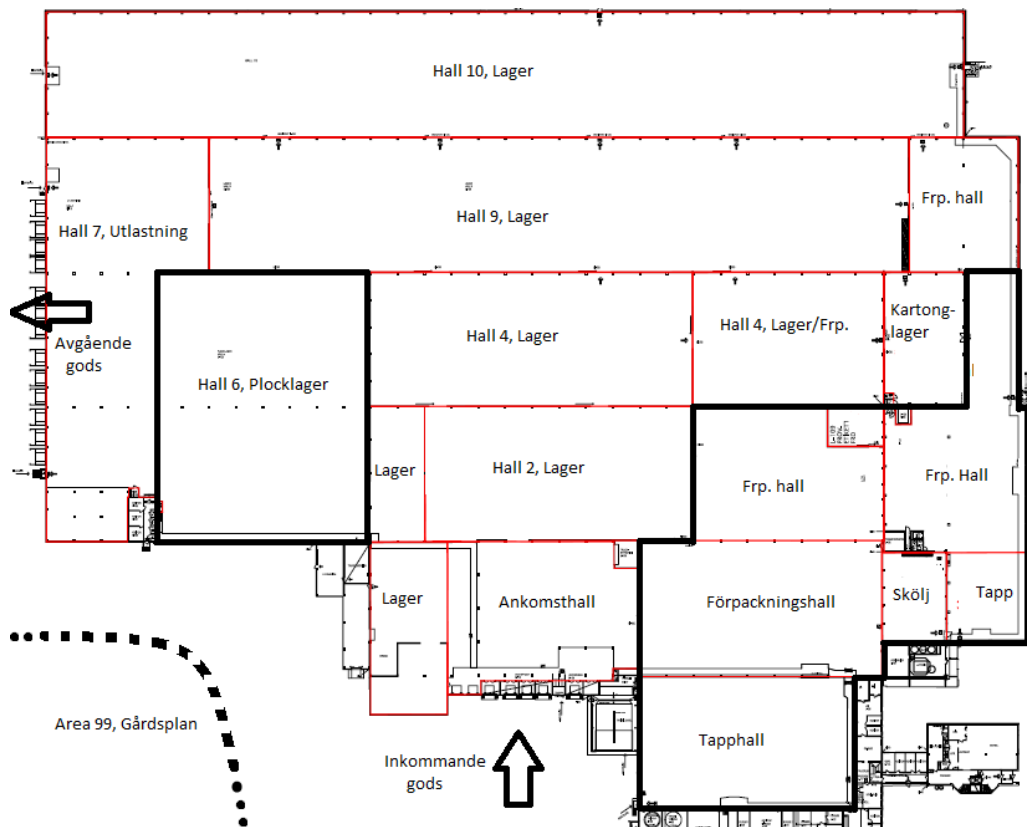
Figur 66 Processkartläggning

#### 6.3.1 Huvudprocess

Enligt Bergman & Klefsjö (2002) har huvudprocesser som uppgift att skapa värde åt kunden. I denna studie består huvudprocessen av Åbros lagerverksamhet och möjliggör korta ledtider till kunden. Åbros lagerverksamhet består av aktiviteter från att godset lastas av vid ankommande, tills att det via lagret går in och ut från förpackningslinor, för att sedan återigen inlagras innan det går till utlastningsytor eller plocklager.

De aktiviteter som ingår i det studerade systemets process beskrivs nedan. Likaså objekt in respektive objekt ut samt vilka resurser som används beskrivs samt tider för respektive aktivitet i huvudprocessen. En processspecifikation genomfördes och återfinns i Bilaga 3 Processspecifikation.

Nedanstående Figur 67 kommer användas i beskrivningarna nedan för att åskådliggöra var de olika aktiviteterna sker.

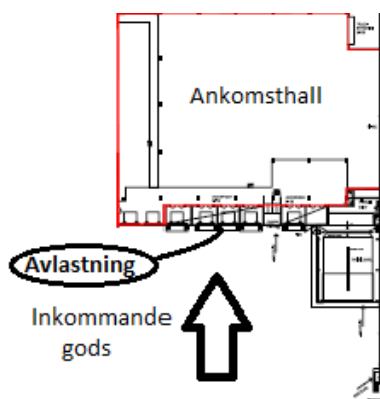


Figur 67 Åbros anläggning. Svartmarkerat område är avgränsat från denna studie

#### Avlastning av inkommande gods

~30 min

Avlastning av inkommande gods, till exempel förpackningsmaterial, returbackar eller inköpt dryck, påbörjas då lastbilar med inleveranser ankommer till Åbro, se Figur 68 nedan. Vilka inleveranser som ska komma under dagen finns noterade i ett inleveransschema. Ett problem för ankommande är enligt personal på ankommande och lagerchefen att dessa scheman inte alltid följs. En del lastbilar kan ibland komma flera dagar för sent eller i vissa fall ett par dagar för tidigt. I princip löser personalen alltid detta, de låter chaufförerna lasta av om det är möjligt oavsett om de är tidiga eller sena. Vad gäller lagernivåer klarar sig Åbro bra då de har flera dagars förbrukning i lager.



Figur 68 Avlastning

När lastbilen väl ankommit till Åbro dockar den vid en av inlastningsportarna och personalen gör en snabb kontroll av fraktsedeln innan lastbilen godkänns för avlastning. Avlastning påbörjas och godset

placeras där det finns plats på ankommandeytan. Avlastningen sköts till stor del av lastbilschaufförerna själva med hjälp av Åbros truckar. I vissa fall sköter personalen avlastningen alternativt hjälper lastbilschauffören med avlastningen.

#### *Hantering av kundreturer/reklamationer*

*~20 min/artikelnummer*

Ett fåtal inleveranser kan ibland innehålla returer/reklamationer från kund. Personalen på ankommande (se Figur 69 nedan) kontrollerar då fraktsedeln vad gäller artikelnummer, kvantitet och anledning till retur/reklamation. Personalen undersöker därefter om det påstådda felet går att upptäcka på artikeln. Undersökningsdatan förs sedan in i datasystemet som kan bearbetas av kundkonsumentansvarig. Personalen kasserar sedan det reklamerade/returnerade godset.



Figur 69 Returer/reklamationer

#### *Kvalitets- och kvantitetskontroll*

*~5-20 min/artikelnummer*

När avlastning är klar och inkommande gods står på ankommande görs en kvalitets- och kvantitetskontroll vid ankommande, se Figur 70 nedan. Det inlevererade godset jämförs mot vad som står på fraktsedeln för att kontrollera att rätt gods (rätt artikelnummer) och rätt kvantitet har inlevererats. En lättare kvalitetskontroll genomförs där personalen kontrollerar att det inlevererade godset ser helt och rent ut. Enligt personal på ankommande är detta en snabb aktivitet som oftast inte tar mer än någon minut att genomföra.



Figur 70 Kvalitets- och kvantitetskontroll

Om godset av någon anledning inte klarar kvalitets- och kvantitetskontrollen (exempelvis på grund av skada eller kvantitetsfel) skapar personalen en felrapport i datasystemet.

Om godset är ok letar personalen upp en lagerplats för inlagring med hjälp av WMS-systemet EPIX. Helpallsgods förs in på lagret, medan mindre gods såsom etiketter/kapsyler med mera temporärt inlagras på ankommandeytans pallställage. Godset kan därefter avrapporteras i datasystemet. Enligt personal på ankommande kan detta variera kraftigt i tid beroende på vilken typ av gods som ska inlagras. En uppskattning är att det kan variera mellan 2-20 minuter innan godset kan avrapporteras i

datasystemet. Att denna aktivitet varierar så kraftigt i tid beror på att godset som ska inlagras ibland ska ställas på befintliga inlagrade pallar, som då måste stuvras om. Det kan även bero på att de ibland måste göra pall-pall flyttar för att skapa plats för godset som ska inlagras.

*Separering av skadat gods*

~20 min/pall

Om färdig dryck från produktion/helpallsplockning inrapporterats som skadat i datasystemet tar personalen på ankommande hand om godset, se Figur 71 nedan. Godset separeras, där oskadat gods ställs på pall, redo att tas in på lager, medan skadat gods ställs åt sidan för att kasseras. Enligt personal på ankommande kan denna aktivitet variera i tidsåtgång beroende på var på pallen som det skadade godset finns. Är det skadade godset högst upp i pallen går separeringen snabbt, medan det tar längre tid om det skadade godset finns på botten av pallen.

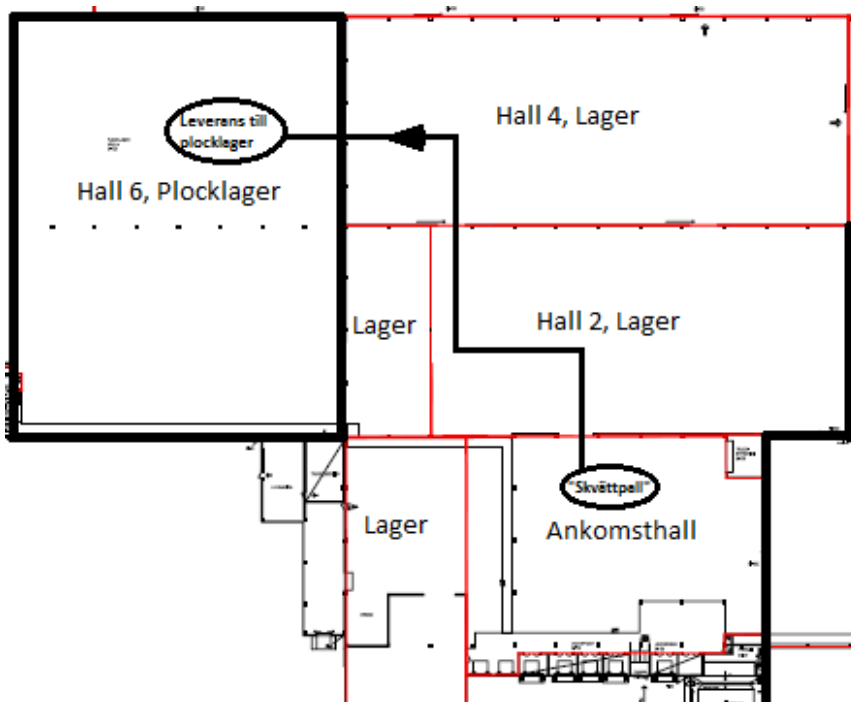


Figur 71 Separering av skadat gods

*Truckförare hämtar och levererar gods till plocklager för "skvätthantering"*

<5 min

När det skadade godset står färdigseparerat kan truckförare hämta det oskadade godset, som körs till plocklagret för så kallad "skvätthantering", se Figur 72 nedan. Detta innebär att pallen fylls på med artiklar av samma artikelnummer tills pallen motsvarar en helpall igen.



Figur 72 Upphämtning och leverans av "skvättspill"

### Returnera till leverantör

~15 min/returbatch

I de fall inlevererat gods inte klarar kvalitets- och kvantitetskontrollen kan det handla om att skadat gods eller fel gods (fel artikelnummer) mottagits. Sådant gods ska returneras till leverantör, vilket sköts av ankommande, se Figur 73. Godset ställs åt sidan vid en returhörna och rapporteras in i Åbros datasystem som avvikelse. Godset får sedan stå i returhörnan tills en leverantör skickar en lastbil för att hämta godset.



Figur 73 Hantering av retur till leverantör

### Kassering

~15 min/pall

När gods blivit skadat eller när WMS-systemet upptäcker att datumet på en dryck gått ut, måste det kasseras. Truckförarna på lagret har ställt detta gods på en särskild kasseringssyta på ankommande. Där står godset i tre veckor för att skatteverket ska hinna kontrollera att det som är anmält för kassation stämmer med det som faktiskt kasseras. Efter dessa tre veckor, oavsett om skatteverket har varit där och kontrollerat eller ej, kasseras godset av personalen på ankommande, se Figur 74 nedan. Flaskorna eller burkarna separeras manuellt från eventuella kartonger för att sedan öppnas och hällas ut. Engångsglas och burkarna slängs medan returglaset tas om hand.

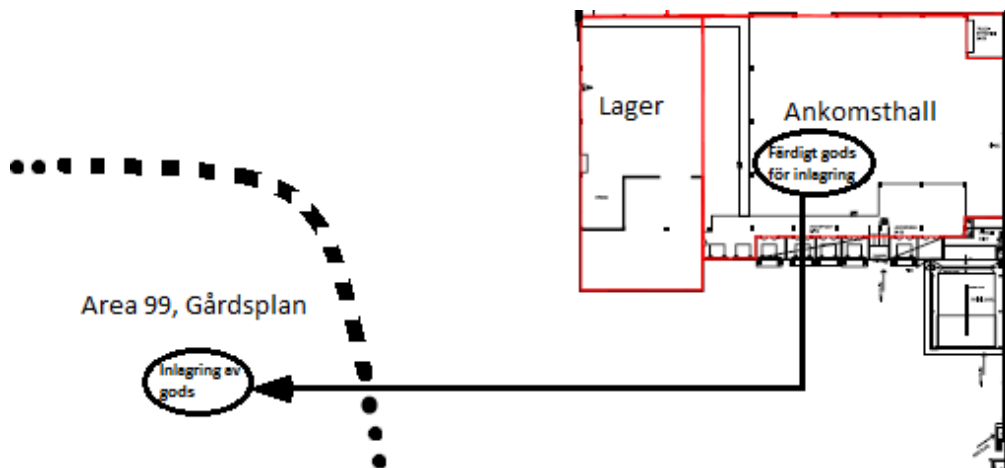


Figur 74 Kasseringshandling av skadat/föråldrat gods

### Inlagring från ankomstytan till Area 99

>60 min/inleverans

En del av godset (tombackar, tomglas, returglas, tomkeg (30-litersfat) och tompallar) som avrapporterats på ankomstytan körs ut till Area 99 för inlagring då det inte finns plats på lagret, se Figur 75 nedan. Detta genomförs med hjälp av en långgaffeltruck. Trucken går bra, men går något trögt vid stigande lutning, vilket det är från Area 99 till ankommande. Enligt personal på ankommande är detta en tidskrävande aktivitet som ofta tar över 60 minuter per inleverans bestående av en full trailer gods.



Figur 75 Inlagring från ankomstytan till Area 99

### Inlagring/avlastning direkt mot Area 99

~45 min

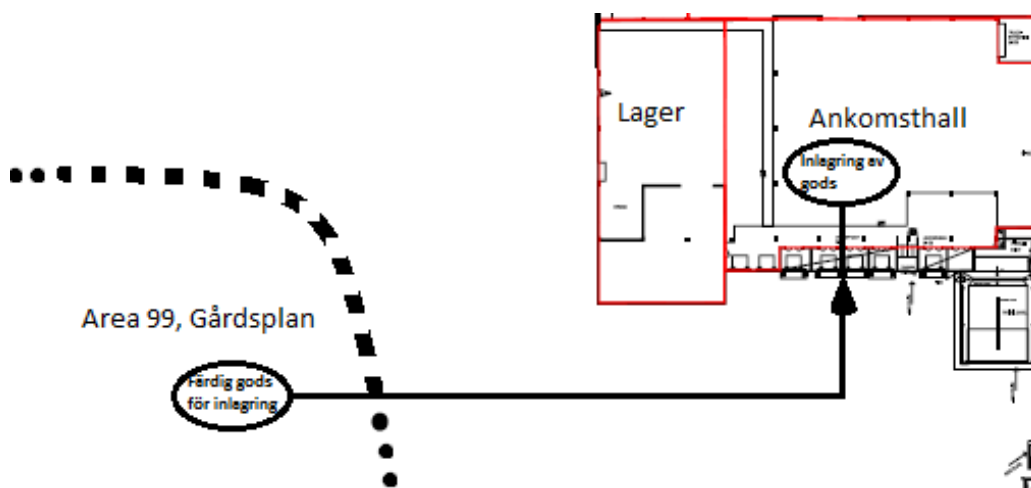
I vissa fall, när personalen vet att en ankommande inleverans består av gods som ska till Area 99, genomförs avlastning och inlagring direkt mot Area 99, se Figur 76 nedan. Lastbilen ställer sig då vid Area 99, där godset kan lastas ur med hjälp av långgaffeltrucken. När avlastningen är klar genomförs en snabb kvalitets- och kvantitetskontroll innan godset inlagras på Area 99. Enligt personalen på ankommande tar denna aktivitet omkring 45 minuter för en inleverans bestående av en full trailer gods.



Figur 76 Avlastning och inlagring direkt vid Area 99



Förpacknings- och färdigvarulagret är för litet för att få plats med tombackar, tomglas, returglas, tomkeg och tompallar inomhus. Därför placeras stora delar av detta gods ute på gårdsplanen. När produktion med denna typ av gods sätter igång är det ankommandes ansvar att hämta godset från Area 99. De använder då långgaffeltrucken som kan ta fyra stycken pallar åt gången och ställer dessa på ankommandeytan, se Figur 77 nedan. Ankommande behöver i förväg veta vilken typ av produktion som ska dra igång, så att de hinner med när produktionen går för fullt. Att flytta motsvarande en full trailer gods från Area 99 till ankomstytan tar enligt personal på ankommande över 60 min.

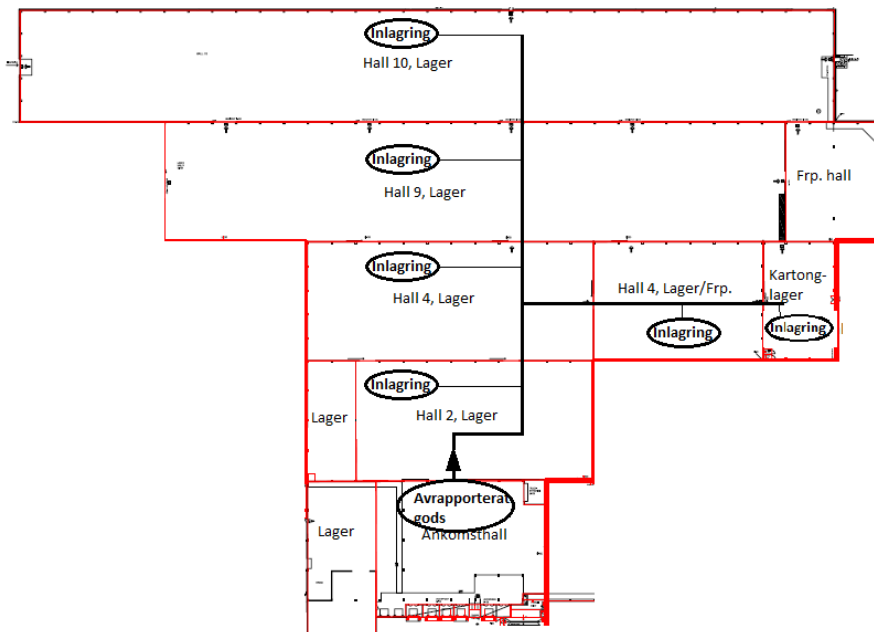


Figur 77 Inlagring från Area 99 till ankomstytan

Truckförare får uppdrag från EPIX. Hämtar och lagrar in godset i lagret

~5-10 min

När gods avrapporterats som ok på ankomstytan eller gått igenom felrapportering i datasystemet med kvantitetsfel (det vill säga att det inte fel på godset, enbart fel på kvantiteten av godset) genereras uppdrag kopplat till detta gods i EPIX. Truckförare som får dessa uppdrag kommer då till ankomstytan, hämtar godset, kör till anvisad lagerplats enligt EPIX och lagrar in godset. Många gånger kan dock truckförarna välja att gå in och ändra vilken lagerplats godset ska inlagras på. I Figur 78 nedan åskådliggörs var godset på ankommande kan inlagras.

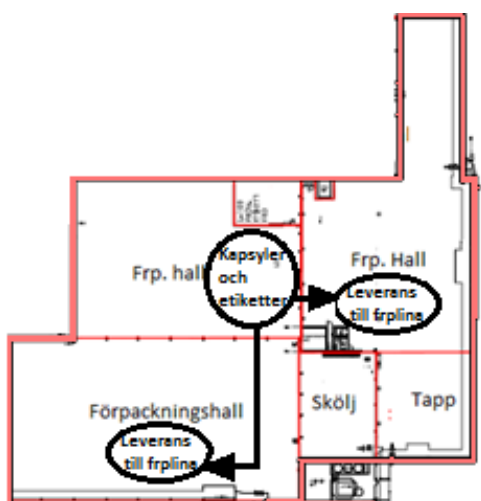


Figur 78 Gods från ankomstytan kan inlagras i ett antal olika hallar

Förse produktion med etiketter och kapsyler

~15 min/produktionbatch

En person på ankommande har som uppgift att förse produktion med kapsyler och etiketter från lagret, se Figur 79. Beroende på storleken på produktionsbatch kan flera kartonger med etiketter/kapsyler behöva plockas ihop på en pall, vilket innebär att tidsåtgången för denna aktivitet kan variera kraftigt. Enligt personal på ankommande kan den uppskattas till omkring 15 minuter.

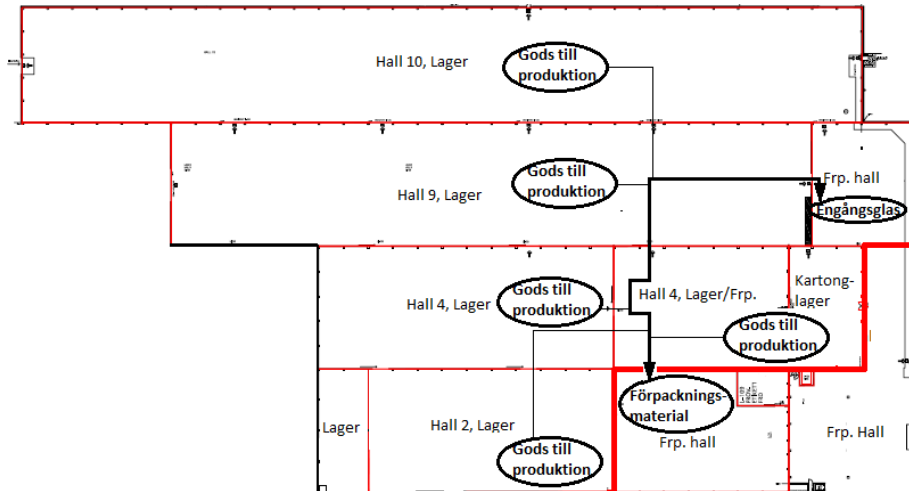


Figur 79 Kapsyler och etiketter till förpackningslinorna

Truckförare får uppdrag från EPIX. Hämtar och levererar godset till produktion

~5 min

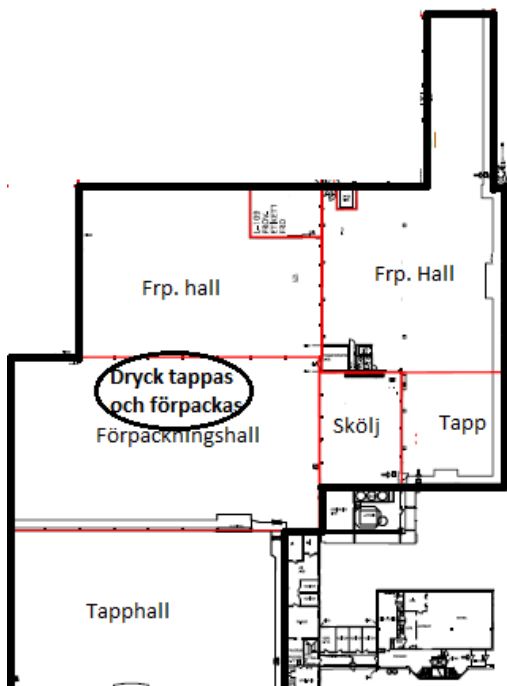
När produktion ska startas genereras uppdrag i EPIX till truckförarna för försörjning av förpackningsmaterial. Truckförarna hämtar godset på lagret och levererar till uppställningsplats på produktion, se Figur 80 nedan.



Figur 80 Förpackningsmaterial går från lager till någon av förpackningshallarna

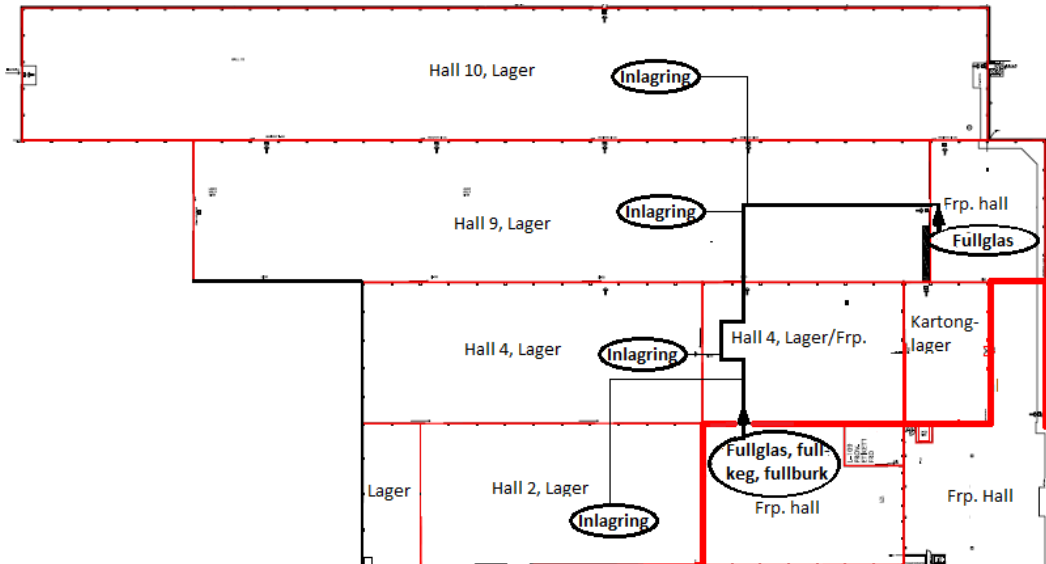
*Dryck tappas och förpackas*

När nödvändigt gods för förpackningsmaskinerna finns på plats kan tappning och förpackning av dryck på flaska/burk/keg ske, se Figur 81 nedan. Den färdiga drycken packas, staplas på helpall och märks automatiskt och är därefter klar för avhämtning. Uppdrag för att hämta den färdiga pallen genereras i EPIX. Det är i denna aktivitet som värde tillförs på produkten.



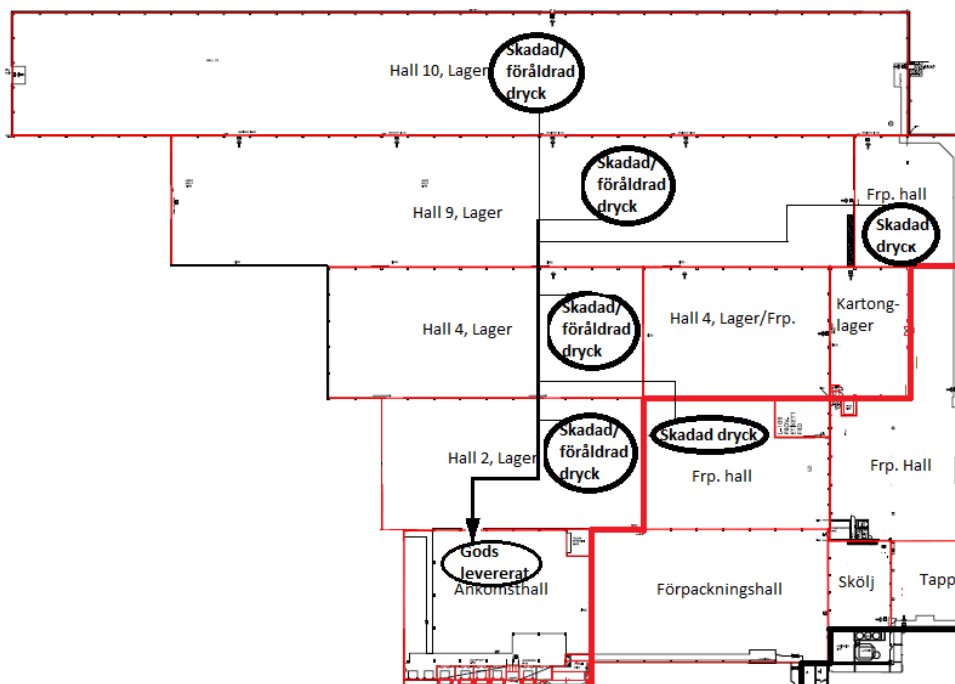
Figur 81 Dryck tappas och förpackas

När den färdigpackade drycken står klar för avhämtning vid produktion och uppdrag genererats, får truckförare upp detta i sin truckdator och åker då till produktion för att hämta den färdiga drycken. EPIX föreslår också var den färdiga drycken bör inlagras. Truckförarna följer dock inte alltid dessa rekommendationer och går då in manuellt och bestämmer var godset ska inlagras, se Figur 82 nedan.



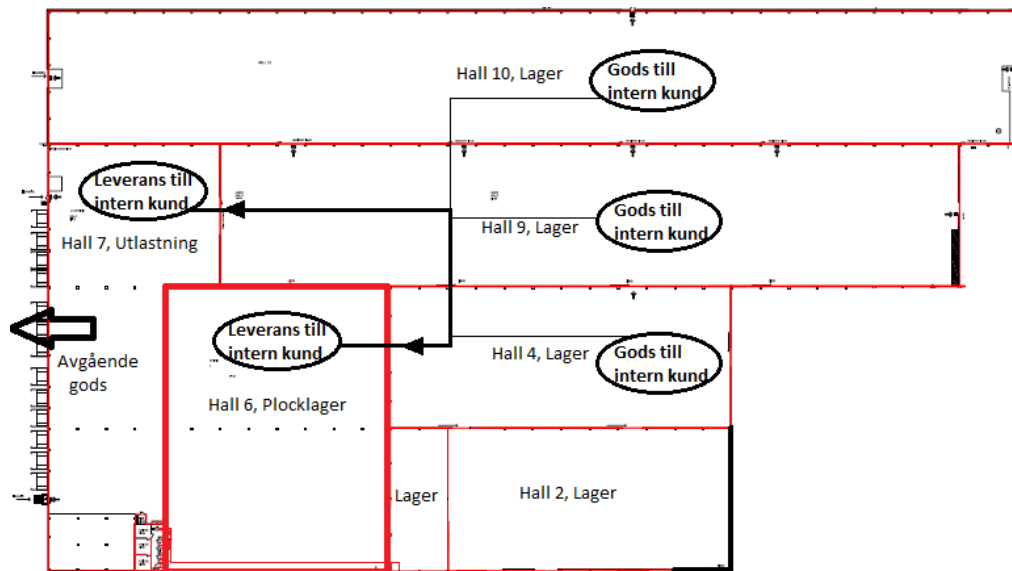
Figur 82 Fullglas, fullkeg och fullburk från förpackningslinor till inlagring

I de fall då dryck har skadats under produktionsprocessen, eller föråldrats/skadats i lagret, rapporterar plockande truckförare detta i WMS-systemet och för godset till ankommande för hantering, se Figur 83 nedan.



Figur 83 Skadat gods från förpackningslinor eller skadat/föråldrat gods från lager förs till ankomstytan för kassering

När kundorder frisläpps till truckförarna kan helpallsplöckningen på lagret påbörjas. Så länge produkterna på den interna kundordern finns i lager kan produkten plöckas och levereras till plöcklagret eller utlastningsytan, se Figur 84 nedan. I vissa fall kan truckförarna upptäcka att den plöckade produkten är skadad/föråldrad. I dessa fall gör truckförarna en rapport i WMS-systemet och kör iväg produkten till ankommande för hantering.



Figur 84 Färdig dryck plöckas till intern kund på plöcklager och utlastning

### 6.3.2 Stödprocesser

För att kunna driva en process krävs det ofta andra processer av stödjande karaktär (Bergman & Klefsjö, 2012). Dessa stödprocesser till den studerade processen beskrivs i detta kapitel.

#### Pall-pall flyttar

Denna typ av pallflyttar uppstår som en följd av att FIFO används vid golv-/ djupstapling av Åbro. Eftersom det inte alltid töms hela rader när helpallarna plöckas av lagertruckarna uppstår det som Muller (2011), Frazelle (2002) och Richards (2011) kallar Honeycombing. Honeycombing innebär att tillgängliga lagerytor inte alltid kan utnyttjas maximalt. Det betyder att de tomma lagerplatserna i en rad inte kan användas innan raden är helt tom och en ny produkt kan tilldelas den tomma raden, läs mer i kapitel 3.2.2 Lagerhantering.

Det är inte tillåtet att ställa en produkt av samma artikeltyp med nyare produktionsdatum framför en produkt med äldre. En följd av detta är att det kan uppstå många halvfulla rader. Det är dock tillåtet att ställa äldre produkter av samma artikeltyp framför nyare vilket gör att det som Åbro kallar för pall-pallflyttar görs. Då flyttas gods från halvfulla rader och ställs framför nyare gods av samma artikeltyp för att frigöra tomma rader där annat gods kan lagras in. Istället för fyra halvfulla rader finns det nu två stycken fulla och två stycken tomma. Enligt personalen på ankommande är det väldigt svårt att tidsmässigt uppskatta denna aktivitet, vilket är varför denna aktivitet ej tidsätts.

### *Städning av lagret*

~720 min/vecka

För att hålla lagret rent och snyggt behöver det städas. Detta sköts av personalen på ankommande och följer ett schema som specificerar hur städningen ska gå till och var det ska städas. Enligt personalen på ankommande är denna aktivitet tidskrävande och upptar omkring 12 timmars arbetstid per vecka.

### *Sälj- och orderläggning*

Som understöd till dryckesproduktionen, och därmed även aktiviteterna före och efter denna, är sälj- och orderläggning en viktig stödprocess. Den processen består av tre olika delar: Systembolaget, export samt Horeca. Horeca är benämningen för hotell, restaurang samt café, alltså företagskunder med alkoholtillstånd.

Orderläggningen från Systembolaget sker med EDI och är i princip helt automatisk.

Mot horeca jobbar resande säljare som är ute på fältet i princip hela tiden. De har personlig kontakt med kunden och de är dem som tecknar avtal och tar emot beställningar. Sedan vidarebefordrar de beställningen till innesälj som registrerar det i Åbros datasystem. Därefter tar distribution över och planerar med vilken lastbil produkterna ska med. När detta är gjort och alla produkter finns tillgängliga skickas ordern vidare till utlastningen, där ordern frisläpps för plockning och framkörning till utlastningsytan.

## 7 Hur fungerar Åbros lager, nyckeltal

---

*I detta kapitel presenteras resultat och analys av frågeställningarna som berör nyckeltalen för hur Åbros lager fungerar, vilka presenterades i kapitel 4 Uppgiftsprecisering. Resultaten presenteras i form av kvantitativa värden och kommer analyseras i anslutning till resultaten för att underlätta för läsaren. Kapitlet kommer behandla nyckeltalen lagernivåer, lageromsättningshastighet, utnyttjandegrad, genomloppstider, artikelklassificering och leveransservice.*

---

## 7.1 Lagernivåer och lageromsättningshastighet

I detta avsnitt presenteras hur medellagernivån hos Åbro sett ut under år 2013 samt hur den förväntas utvecklas under 2014. Efter det beskrivs det hur Åbros lageromsättningshastighet såg ut för år 2013.

### 7.1.1 Lagernivåer

I detta delkapitel kommer Åbros lagernivåer tas fram för respektive månad under år 2013 och 2014. Enligt Oskarsson et al (2011) finns det ett par olika sätt att ta reda på medellagernivån och ju mer regelbunden efterfrågan är desto lättare är det att ta fram nivån. I denna studie har dock inte beräkningar behövs genomföras, lagernivån har funnits att tillgå i Åbros WMS-system.

I detta kapitel kommer således följande fråga besvaras:

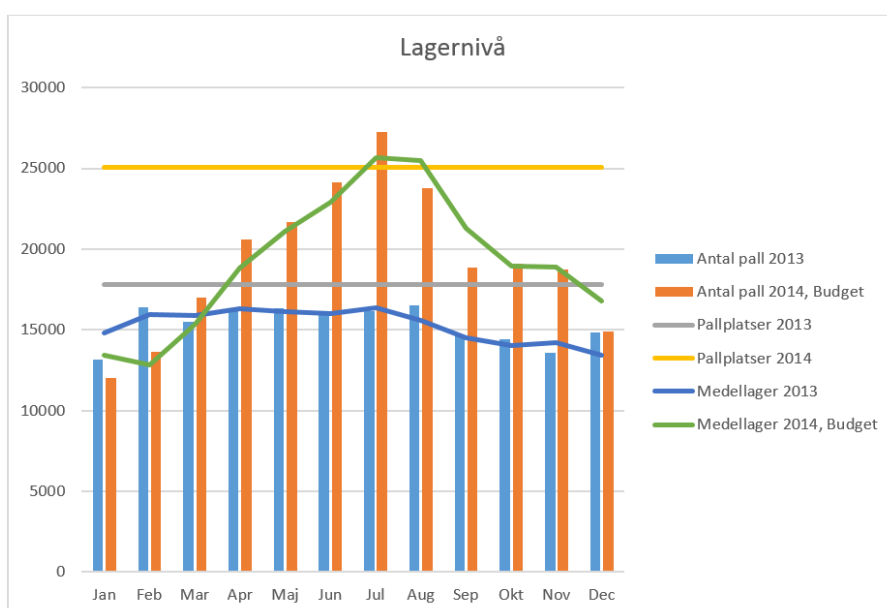
- Hur ser medellagernivån ut?

Medellagernivån, antal helpall, för Åbros lager i Vimmerby återfinns i Figur 85 samt Tabell 2 nedan. I diagrammet visar staplarna lagernivån vid slutet av varje månad. Den varierade linjen visar hur medellagernivån varierar med tiden och de raka vågräta linjerna visar tillgängliga ordinarie lagerplatser.

År 2013 hade Åbro cirka 17 800 lagerplatser inomhus och med den nybyggda hall 10 ökade den siffran till cirka 25 000 nu år 2014.

Tabell 2 Medellagernivåer

Månad	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
MLN												
2013	14 800	16 000	15 900	16 300	16 100	16 000	16 300	15 600	14 500	14 000	14 200	13 400
MLN												
2014	13 400	12 800	15 300	18 800	21 100	22 900	25 700	25 500	21 300	19 000	18 900	16 800



Figur 85 Lagernivåer



### 7.1.2 Lageromsättningshastigheter

I detta delkapitel kommer Åbros lageromsättningshastighet för olika typer av gods beräknas. Enligt Oskarsson et al (2011) är lageromsättningshastighet ett vanligt förekommande nyckeltal som beskriver hur ofta man byter ut sitt lager och baseras på medellagernivån (MLN) samt förbrukningen över den tid man önskar mäta över ( $D_{antal}$ ). I denna studie har följande formel enligt Oskarsson et al (2011) använts för att beräkna lageromsättningshastigheten:

$$LOH = \frac{D_{antal}}{MLN}$$

Detta kapitel kommer besvara följande frågeställning:

- Vilken är Åbros lageromsättningshastighet?

De lageromsättningshastigheter som ses i Tabell 3 nedan är baserade på antingen antalet levererade pall (inköpt dryck, egentillverkat och totalt) eller åtgång av tomglas eller tomburk till produktion samt en årsmedellagernivå för respektive kategori. Datan är historiska data och tagna från år 2013. Övrigt gods, till exempel kapsylor och kartonger, är ej specificerat utan ingår endast i den totala lageromsättningshastigheten som är baserad på den totala medellagernivån.

Tabell 3 Lageromsättningshastighet

Lageromsättningshastighet	GGR/ÅR
Inköpt dryck	9,3
Egentillverkat	13,5
Engångsglas	105,9
Tomburk	53,3
Totalt	11,6

Lageromsättningshastigheten visar ett tydligt mönster. Engångsglas och tomburk till planerad produktion köps in i stor utsträckning till den tidpunkt som den ska användas med en viss säkerhetsmarginal. Engångsglas som är av samma typ till många olika sorters cider så endast kapsylor och etiketter skiljer har en högre omsättning än burk då det är olika individuella burkar till respektive produkter och marknader. Inköpt dryck som inte har samma volymer som egenproducerat samt har en del artiklar med väldigt liten åtgång ger en lägre siffra på omsättningshastigheten.

## 7.2 Utnyttjandegrad

Hur väl Åbros lager fungerar kan till viss del åskådliggöras av hur effektivt golvyta och höjd utnyttjas till förmån för pallplatser. En bra layoutlösning innebär att fler lagerplatser kan rymmas på samma yta.

Hur väl pallplatserna utnyttjas är ett viktigt mått som enligt Richards (2011) inte bör överstiga 85 %, då produktiviteten och säkerheten har noterats minska då. Ett lager bör således inte planeras mot högre utnyttjandegrad än 85 % av de existerande pallplatserna.

I detta kapitel kommer således följande fråga besvaras:

- Hur ser resursutnyttjandet ut?

### 7.2.1 Utnyttjandegrad av befintlig yta

Vid en första anblick framstår lagrets utnyttjandegrad som hög. Hallarna är omkring 30 meter breda, varav fem till sex meter är truckkorridor. Godset djupstaplas och staplas även två till tre pallar ovanpå varandra för att utnyttja lagrets höjd såväl som golvyta.

Det kan noteras att det finns yta mellan pallarna som skulle kunna utnyttjas till fler pallplatser, dock behövs den ytan som säkerhetsmarginal för truckförarna vid helpallsplöckning samt inlagring. Mellan hallarna finns även förhållandevis många portar, ungefär en port var trettionde meter. Utifrån mätningar av hallarnas dimensioner, skalenliga ritningar och information från personal (angående höjd till takbalk) kunde lagrets utnyttjandegrad av dess befintliga yta beräknas. För att beräkna utnyttjandegraden av existerande yta har följande formler enligt Ghiani et al (2004) använts:

$$U_{m^2} = \frac{\text{Utnyttjad } m^2}{\text{Tillgänglig } m^2}$$

$$U_{m^3} = \frac{\text{Utnyttjad } m^3}{\text{Tillgänglig } m^3}$$

Vad gäller uppskattad staplingshöjd (se Tabell 4 nedan) är de siffrorna uppskattade av författarna efter observationer av lagret. Resultatet av mätningen av utnyttjandegrad är sammanställt i Tabell 4:

Tabell 4 Utnyttjandegrad av lagret

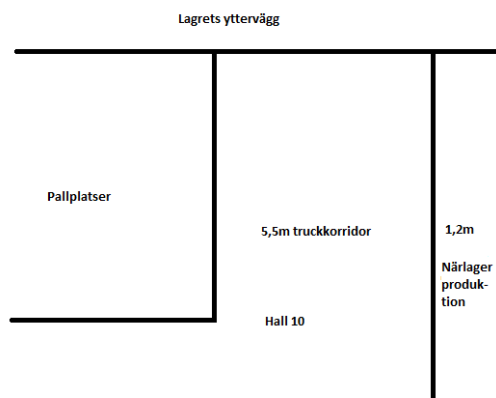
	Hall 10	Hall 9	Hall 4	Hall 2	Kartonglager
<b>Total yta [m2]</b>	5 690	4 650	3 010	1 780	520
<b>Pallyta+ställage [m2]</b>	3 650	2 450	1 510	900	180
<b>Yta mellan pallar [m2]</b>	650	640	380	220	40
<b>Korridor+portar [m2]</b>	1 400	1 300	1 120	650	300
<b>Ställage Hall 9 [m2]</b>		110			
<b>Ställagegång Hall 9 [m2]</b>		140			
<b>Höjd till takbalk [m]</b>	6	6	6	6	6
<b>Möjlig staplingshöjd [m]</b>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
<b>Uppskattad staplingshöjd [m]</b>	4,2	4,2	4,3	5,0	3,6
<b>Utnyttjandegrad golvyta [%]</b>	64,1	55,2	50,3	50,8	34,5
<b>Utnyttjandegrad höjd [%]</b>	76,4	76,4	78,2	90,9	65,5
<b>Total utnyttjandegrad [%]</b>	48,9	42,1	39,3	46,1	23,6

Nedan följer analys och resonemang kring respektive lagerhall.

## Hall 10

Hall 10 är den klart största hallen och har dessutom högst utnyttjandegrad, som till stor del kan förklaras av att hallens ena långsida är lagrets yttervägg, se Figur 48. Det innebär att den långsidan inte behöver några portar, vilket betyder att en större del av hallens yta kan användas till pallplatser. Detta ger en hög utnyttjandegrad av hallens golvyta, se Tabell 4 ovan. Ytterligare noterbart för hall 10 är att ytan mellan pallarna är relativt låg i förhållande till hur stor yta som används till pallplatser. Detta beror på att en stor del av hallen inhyser gods på sjöpallar. Avståndet mellan sjöpallarna är mindre än avståndet mellan EU-pallarna, vilket ger mindre yta mellan pallarna. Höjdmässigt staplas två till tre pall på varandra, vilket ger en relativt hög utnyttjandegrad av höjden, se Tabell 4 ovan.

Höjdmässigt skulle hallen dock kunna utnyttjas bättre, särskilt då golvet betonggjutits, vilket ger mindre ojämnheter och tål högre belastning än asfaltgolvet i de övriga hallarna. I övrigt finns potential till bättre utnyttjande av hallens kortsida närmast förpackningshallen, se Figur 52. Längs kortsidan står ett tiotal pallar av olika typer supportmaterial (såsom exempelvis sträckfilm) till närliggande förpackningshallen (se Figur 48), vilket kräver en egen truckkorridor på 5,5 meter för att komma åt materialet. Denna korridor kan möjliggöra över 100 nya pallplatser om supportmaterialet kan ställas på annan plats.



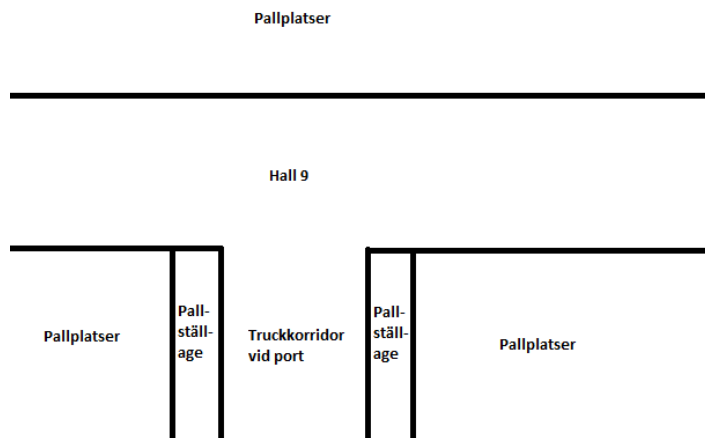
Figur 86 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen

## Hall 9

Hall 9 är den nästa största hallen och är en hall med många portar. Hall 10 är cirka 22 % större än hall 9. Hall 10:s golvyta för korridorer och portar är dock enbart omkring 8 % större än hall 9:s. Detta beror på att hall 9 har fler portar än hall 10, vilket tar upp mycket golvyta. Unikt för hall 9 är att den har två pallställage med en egen ställagegång, se Figur 51. Enligt Frazelle (2002) kan ställagegångar ta upp 50-60 % av golvytan, vilket även är fallet för ställagen i hall 9, där ställagegången tar upp cirka 55 % av golvytan för pallställagen. Höjdmässigt staplas två till tre pall på varandra till uppskattningsvis samma höjd som i hall 10, se Tabell 4.

Angående antalet portar i hall 9 skulle en reduktion av dessa, om det är möjligt utan att i alltför stor mån påverka trucktiderna, möjliggöra hundratals nya pallplatser i flera av lagrets hallar. Mer om detta kan läsas i kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser.

Vad gäller pallställagen skulle en kombination av truckkorridor och ställagegång i anslutning till portarna möjliggöra effektivare utnyttjande av golvytan, se Figur 87 nedan. Enligt Tabell 4 ovan kan detta frigöra  $140\text{ m}^2$  som istället kan användas till pallplatser. Höjdmässigt är utnyttjandegraden lika som i hall 10, med potential att stapla ytterligare en pall högt, om asfaltgolvet och godset klarar trycket utan att dessutom bli alltför ostabila.



Figur 87 Alternativ uppställning av ställage i hall 9

#### Hall 4

Hall 4 är uppdelad i två hallar, se Figur 50. Den vänstra delen är i huvudsak väldigt lik hall 9 med skillnaden att den inte har pallställage med egen ställagegång. Den högra delen av hallen går delvis ihop med förpackningshallen som behöver något större och öppnare ytor, se Figur 50. Detta ger att ytan för korridorer och portar blir ganska hög för hall 4 i förhållande till dess totala yta, se Tabell 4 ovan. I tabellen syns då att utnyttjandet av golvytan blir lägre för hall 4 än för hall 10 och hall 9. Höjdmässigt staplas två till tre pall högt, med något högre staplingshöjd än hall 10 och hall 9.

Det finns även i hall 4 potential att stapla ytterligare en pall högre under förutsättning att sagt asfaltgolv och gods klarar trycket utan att det staplade godset blir ostabilt.

#### Hall 2

Hall 2 har likt hall 9 många portar, vilket innebär att stor del av golvytan tas upp av korridorer och portar. Med hjälp av Tabell 4 ovan kan man se att korridorerna och portarna tar upp över en tredjedel av den totala ytan i hall 2, vilket bidrar till en lägre utnyttjandegrad av golvyta för pallplatser. Höjdmässigt är utnyttjandegraden väldigt hög för hall 2, vilket beror på att pallarna som inlagras i hall 2 består av returglas, tomglas eller tomburk. Detta kan liknas vid det som Muller (2011) och Jonsson & Mattson (2005) beskriver som familjegruppering med egenskapen förpackningsmaterial som grupperingskriterie. Dessa pallar är i grunden högre byggda och kan staplas högre då de väger mycket mindre än det färdigförpackade godset. I hall 2 är staplingshöjden därför betydligt högre, se Tabell 4 ovan.

Problem som kan uppstå i hall 2 kan möjligtvis relatera till instabilitet, då pallarna består av lätt (viktmässigt), högstaplat gods. Då staplingshöjden redan är hög, finns liten eller ingen möjlighet att stapla högre än det görs idag.

## Kartonglager

Kartonglagret är det minsta av de studerade lagren med lägst utnyttjandegrad såväl på golvytan som på höjden, se Tabell 4 ovan. I lagret lagras många artikelnummer av små kvantiteter. Ytan för korridorer och portar tar upp mer plats än själva pallplatsytan, se Tabell 4 ovan. Höjdmässigt staplas två pall högt i lagret, vilket ger lägre staplingshöjd än de övriga lagerhallarna.

Anledningen till att korridorerna och portarna tar upp så stor yta i kartonglagret kan bero på att kartonglagret består av så många olika artikelnummer av små kvantiteter. I och med det kan man inte stapla djupare än sex pallar. Vissa av raderna staplas enbart två pallar djupt, då Åbro inte vill blanda olika artikelnummer i samma rad. Detta ger att hallen får många korridorer på dess lilla yta, vilket till och med ger att ytan för korridorer och portar är större än ytan för pallplatser, se Tabell 4 ovan. Att godset staplas lägre i kartonglagret kan bero på att godset inte klarar det högre trycket som en pall på höjden innebär, eller att det ger för stor instabilitet.

### 7.2.2 Honeycombing ratio

Utnyttjandegraden av de befintliga pallplatserna upplevdes som hög vid observationer, med undantag för hall 10, som i januari öppnades för lagring. På de pallrader där inlagring skett var hela pallraden generellt sett fylld för maximalt utnyttjande.

Utifrån lagersammandragen har den faktiska utnyttjandegraden av de befintliga pallplatserna beräknats och sammanställts i Tabell 5 som visar den faktiska beläggningen under år 2013 samt den planerade beläggningen under 2014. I Tabell 6 visas honeycombing ratio för år 2013. Som tidigare beskrivits innebär honeycombing enligt Muller (2011), Frazelle (2002) och Richards (2011) att tillgängliga lagerytor inte alltid utnyttjas maximalt. Bartholdi (2010) menar att de tomma lagerplatserna inte kan i en pallrad inte kan användas förrän raden är helt tom och en ny produkt kan tilldelas den tomma raden.

Tabell 5 Lagerplatsutnyttjande

Beläggning	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2013	83%	90%	89%	92%	91%	90%	92%	88%	82%	79%	80%	75%
2014	54%	51%	61%	75%	84%	91%	102%	102%	85%	76%	75%	67%

Tabell 6 Honeycombing ratio

Honeycombing ratio	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2013	17%	10%	10%	8%	10%	10%	8%	12%	17%	21%	20%	24%

Som Tabell 5 och Tabell 6 ovan visar var år 2013 ett problematiskt år utrymmesmässigt för Åbro då beläggningen var cirka 90 %. Enligt Richards (2011) bör inte utnyttjandegraden överstiga 85 % då säkerhet och produktivitet har noterats att minska då. Detta medförde stora besvär och många nödlösningar för att kunna hålla igång produktion. Finns det inga lediga lagerplatser att ställa det tillverkade godsen på kan ingen förpackning ske.

Det Åbro gjorde för att hantera detta var att ställa gods där plats fanns. Mycket pall-pall flyttar genomfördes för att frigöra utrymme så att produktion hade tomma rader att ställa gods på, vilket var tidskrävande för personalen. Dessutom utnyttjades utomhusytan på gårdsplanen i större utsträckning.

### 7.2.3 Truckutnyttjande

Antalet truckar som används varierar beroende på säsong samt på de olika skiften, se Tabell 7 nedan. Dag och kvällstid under lågsäsong arbetar fyra eller fem truckförare beroende på om bägge glaslinorna är igång eller inte. När bägge glaslinorna är igång arbetar fem stycken samtidigt. På nattskiftet utnyttjas oftast inte mer än två av truckarna. Under högsäsong, då produktionen går för fullt, arbetar sex truckförare på som mest samtidigt under för- och eftermiddag. Den extra trucken används då ofta som stödtruck på ankommande. På nattskiftet utnyttjas omkring fyra truckar. Truckuppdragen fördelas mellan produktion, utlastning och inlagring från ankommande där de olika delarna blir tilldelade olika prioriteringsgrad.

Tabell 7 Truckutnyttjande för de olika säsongerna och under olika tider på dygnet

Truckutnyttjande	Lågsäsong	Högsäsong
Antal truckar	6	7
Truckar förmiddag	5	6
Truckar eftermiddag	5	6
Truckar natt	2	4

Detta räcker inte till under högsäsong när produktion går för fullt om någonting hamnar i obalans. Eftersom lastbilarna i regel inte har någon speciell tid de anländer till lagret för avlastning av gods utan kan anlända vilken tid som helst under dagen skapas det stora mängder truckuppdrag hos både utlastning och ankommande. Om en lastbil dyker upp för tidigt vid utlastningen och godset inte är framkört, vilket ofta kan hända då det inte finns tillräckligt med utlastningsyta för att ställa fram allt gods, omdirigeras majoriteten av truckarna för att lösa problemet. Likaså om det kommer många lastbilar med inom kort intervall till ankommande kan det bli mycket gods som behöver lagras in.

För att motverka ovanstående problem har ankommande en egen motviktstruck de kan utnyttja till att lagra in och även stödja produktion när det behövs.

Med dagens verksamhet är truckarna en starkt begränsande faktor vid högsäsong. Detta menar både utlastningsansvarig, lagerchef och personal på ankommande. Orsaken till detta är delvis det problem som beskrivits ovan i kombination med små buffertar kring produktion.

Vid en ökning av volym är just truckarna en begränsande faktor som är lätt att åtgärda. Fler truckförare och truckar kan lösa problemet.

### 7.3 Genomloppstider

Att ta reda på genomloppstiden för olika materialflöden är ett viktigt mått som enligt Oskarsson et al (2011) visar hur lång tid det tar för ett ärende eller produkt att röra sig genom ett flödesavsnitt i verksamheten. Måttet kan vara ett hjälpmedel för att ta reda på hur väl lagerstyrningen fungerar. Långa genomloppstider kan bland annat tyda på alltför positiva prognoser, höga säkerhetslager eller trögrörligt gods (gods som säljs sällan). Korta genomloppstider kan istället innebära en väl fungerande lagerstyrning där prognoser är pricksäkra med lagom dimensionerade säkerhetslager.

I detta kapitel kommer följande fråga besvaras:

- Vilken genomloppstid finns för olika flöden?

#### 7.3.1 Uppmätta genomloppstider

Genom att utgå från truckstatistiken för lagerverksamheten år 2013 har genomloppstiderna för Åbros materialflöden kunnat tas fram, vilka redovisas nedan med tillhörande analys.

##### *Från lager/ankommande till förpackningslinor*

Genomloppstiderna för förpackningsmaterial från lager/ankommande till förpackningslinorna åskådliggörs i Tabell 8 nedan.

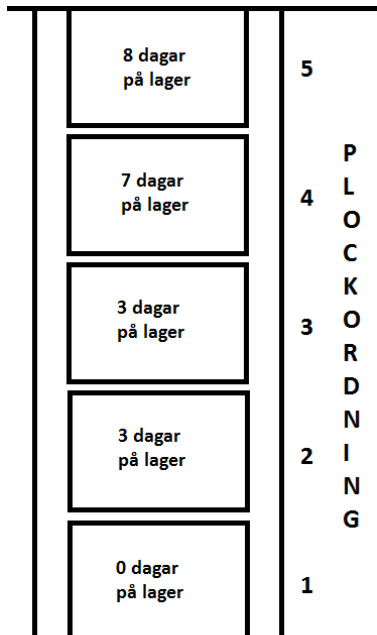
**Tabell 8 Genomloppstider för förpackningsmaterial från lager/ankommande till förpackningslinorna**

Från lager/ankommande till förpackningslina	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
<b>Glas</b>	7,4	3	47 200
<b>Burk</b>	5,8	4	21 800
<b>Keg</b>	4,2	2	7 400
<b>Kartong, kapsyl, burklock, keglock</b>	18,8	10	6 800
<b>Tompall</b>	6,8	1	14 600
<b>Totalt</b>	7,5	3	97 800

Vad gäller Åbros genomloppstider från ankommande/lager tills att förpackningsmaterialet står vid förpackningslinorna är de korta, jämfört med genomloppstiderna från förpackningslinan tills att den färdiga drycken står på utlastningskaj/inlagrad på plockmellanlager. Som synes ovan i Tabell 8 ligger en pall (bortsett från kartong, kapsyl, burklock och keglock) i mediantal mellan två till fyra dagar i lager/ankommandeyta innan truckförare kör godset till förpackningslinan, vilket tyder på god kontroll och omsättning av förpackningsmaterialet. Kartong, kapsyl, burklock och keglock har enligt Tabell 8 mycket högre mediantal (tio dagar). Detta skulle kunna bero en pall med denna typ av material (som kan vara produktspecifik) innehåller så stor kvantitet att den inte förbrukas vid en produktionbatch dryck. Materialet går då tillbaka på lager innan det körs tillbaka till produktion när nästa batch av den specifika produkten sätter igång igen.

Vad gäller medeltiden en pall ligger på lager är den betydligt högre än medianen för samtliga förpackningsmaterial, se Tabell 8 ovan. En delförklaring till detta kan vara att det finns vissa förpackningsmaterial som är väldigt trögrörliga och således drar upp medeltiden. Generellt sett är dock Åbros flöden stora (i snitt går över 300 pall går från ankommande/lager till förpackningslinorna varje dag). Den höga medeltiden kan istället bero på att man idag har alltför höga säkerhetslager.

Förpackningsmaterial som inkommer på lager placeras framför äldre förpackningsmaterial, vilket innebär att LIFO appliceras, se exempel i Figur 88 nedan. LIFO är enligt Muller (2011) ett tillvägagångssätt där det gods som kommer in sist ska vara det gods som går ut först. Detta föranleder att det kan finnas potential att sänka lagernivåerna för förpackningsmaterialen.



Figur 88 Plockordning av pallar enligt LIFO

För att i siffror beskriva hur väl Åbros lager fungerar är det bland annat viktigt att se på genomloppstider för olika sorters gods som går in och ut från förpackningslinan. Korta genomloppstider kan visa att lagerstyrningen är välfungerande, men behöver inte nödvändigtvis vara så. Genomloppstiden kan vara lång och trots det ha en väl fungerande lagerstyrning. Faktorer som kan förlänga genomloppstiden är höga inköpskvantiteter på grund av kvantitetsrabatter, lägre efterfrågan än förväntat, kapacitetsbegränsning i produktion (efterfrågan är större än produktionskapaciteten under säsonger, lager måste byggas upp för att klara efterfrågan).



### Färdig dryck från förpackningslinorna

Antalet pall färdig dryck från förpackningslinorna åskådliggörs i Tabell 9 nedan.

Tabell 9 Antal pall färdig dryck från förpackningslinorna

Från förpackningslinorna	Antal pallar
Glas	68900
Burk	94200
Keg	7500
<b>Totalt</b>	<b>170600</b>

Totalt sett gick 97 800 pall förpackningsmaterial in i förpackningslinan under år 2013 enligt Tabell 8. Ut från förpackningslinan kom enligt 170 600 pall färdig dryck på glas, burk eller keg, enligt Tabell 9 ovan. Att antalet pall ut från förpackningslinan är så mycket större än antalet pall in till förpackningslinan beror på att pallarna med tomglas/tomburk är staplade med mycket mer flaskor/burkar än pallarna med färdig dryck. Detta syns framför allt för burk. Antalet pall in till förpackningslinorna är enligt Tabell 8 ovan 21 800 pall, jämfört mot 94 200 pall som enligt Tabell 9 ovan går ut från förpackningslinorna. Det ger att en pall tomburk ger upphov till cirka 4,3 pall fullburk ut från förpackningslinorna. Detta betyder även att Åbro måste köpa in pall till produktion, då tomgodset till förpackningslinorna endast kommer på en pall. I Tabell 8 åskådliggörs att 14 600 pall med tompall gick in i produktion under år 2013 (en pall tompall kan innehålla åtta till tolv pall).

### Från förpackningslinorna till utlastning och plocklager

Genomloppstiderna för färdig dryck från förpackningslinorna till utlastning och/eller plocklager åskådliggörs i Tabell 10 nedan.

Tabell 10 Genomloppstiderna för färdig dryck från att de går förpackningslinorna till att de slutligen levererats till utlastning/plocklager

Från förpackningslinorna	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
Till plocklager	20,1	18	56 400
Till utlastning	13,4	6	105 100
<b>Till utlastning och plocklager</b>	<b>17,7</b>	<b>14</b>	<b>161 500</b>

Totalt levererades 161 500 pall färdig dryck från förpackningslinorna, eventuellt via färdigvarulager, till utlastning och plocklager enligt Tabell 10 ovan. Mediantiden för en pall färdig dryck som ska till utlastning eller plocklager är väldigt intressant, då den skiljer sig stort mellan de båda, arton dagar till plocklager och sex dagar till utlastningen. Utlastningens median är ganska låg med tanke på att Åbro enligt produktionsplaneraren börjar bygga upp sina lager av vissa produkter i mars/april för att klara av efterfrågan under sommarmånaderna. Vad gäller medianen till plocklagret är den förvånansvärt hög i förhållande till utlastningen. Detta kan bero på flera orsaker. En kan vara att plocklagret tvingas lägga större beställningar mot produktion än vad de egentligen behöver på grund av att produktion inte producerar mindre kvantiteter än en viss batchstorlek. Plocklagret kan på så vis tvingas lägga beställningar som täcker en eller flera månaders behov. Enligt produktionsplaneraren kan det till viss

del också bero "skvättballshanteringen" från förpackningslinorna, vilket innebär att pallar som inte helt fyllts med färdig dryck vid förpackningslinorna (så kallade "skvättballar") körs ut till plocklagret. På plocklagret för man sedan samman flera "skvättballar" till en helpall. Sådana "skvättballar" kan ofta stå länge på lagret innan de går till plocklagret för bildande av helpallar. Det skulle dock krävas ett stort antal "skvättballar" för att medianen ska bli så hög som den är. "Skvättballshanteringen" kan dock förklara varför medeltiden är högre än medianen, då "skvättballarna" som nämnt ofta står lång tid på lagret.

Till utlastningen skiljer sig dock medeltiden väldigt mycket mot medianen. Detta kan förklaras av att en stor del av Åbros produktflora enbart går mot export. Exportprodukterna står för en stor del av Åbros försäljning och går generellt sätt snabbt från förpackningslinorna till utlastningen, ofta inom några dagar, vilket bidrar till en låg median. Andra delar av produktfloran är kanske inte lika snabbrikliga som exportprodukterna och kräver aktiv lagerstyrning för att hålla nere lagernivåerna, vilket kan ge en lägre genomloppstid.

#### *Från förpackningslinorna till utlastning*

Genomloppstiderna för färdig dryck på glas, burk eller keg från förpackningslinorna till utlastning åskådliggörs i Tabell 11 nedan.

**Tabell 11 Genomloppstiderna för glas, burk eller keg från förpackningslinorna till utlastning**

Från förpackningslina till utlastning	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
<b>Glas</b>	6,3	1	50 400
<b>Burk</b>	19,7	15	51 400
<b>Keg</b>	13,6	6	3 300
<b>Till utlastning</b>	13,4	6	105 100

Som nämnts ovan skiljer sig mediantiden och medeltiden för färdig dryck från förpackningslinor till utlastning stort, vilket föranleder mer ingående analys av dessa. I Tabell 11 syns att glasflödet står för nära hälften av pallarna till utlastningen samt att dess mediantid och medeltid skiljer sig väldigt mycket. Bland glasflaskorna går den större majoriteten mot export, vilket är flöden som är väldigt snabbrikliga i Åbros lager. Det beror på att exportprodukterna går till ett mellanlager i Hultsfred, där de packas om till container för export till framförallt England och Australien. När exportprodukterna är färdiga på Åbro vill de inte ha kvar dem på lager längre än nödvändigt på grund av platsbrist och därför lastas de snabbt på lastbilar till Hultsfred. Att medeltiden blir så hög kan bero på den mindre delen av glasflödet som inte går mot export har för höga lagernivåer på Åbro. Det innebär att det finns flera veckors eller kanske till och med månaders behov i lager, vilket drar upp medeltiden för glaspall på lager.

Detsamma gäller för det mindre kegflödet, där skillnaden mellan mediantid och medeltid är stor. Även detta kan förklaras av att en del av kegflödet går på export. Åbro vill få bort exportkegen från lagret så fort som möjligt för att göra plats för annan färdig dryck. I kegflödet är dock exporten inte lika stor del som för glasflaskorna, vilket är anledningen till att exporten inte inverkar lika starkt i att sänka mediantiden eller medeltiden för kegflödet. På samma sätt som för glasflödet kan den stora

skillnaden i mediantid och medeltid bero på att exportflödet framförallt drar ner mediantiden, medan det övriga kegflödet har höga lagernivåer som drar upp medeltiden.

För burkflödet är skillnaden mellan mediantid och medeltid proportionerligt sätt mindre än för glas och keg. Detta kan bero på att exportflödet för burk är väldigt lågt. Det innebär att exportflödet har låg inverkan på medeltid och framförallt mediantid. De höga genomloppstiderna för både mediantid och medeltid kan förklaras av för höga lagernivåer som täcker flera veckors eller månaders behov.

#### *Från förpackningslinorna till plocklager*

Genomloppstiderna för färdig dryck på glas, burk eller keg från förpackningslinorna till plocklager åskådliggörs i Tabell 12 nedan.

**Tabell 12 Genomloppstiderna för glas, burk eller keg från förpackningslinorna till plocklager**

Från förpackningslina till plocklager	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
<b>Glas</b>	34,6	30	15 300
<b>Burk</b>	22,3	21	37 200
<b>Keg</b>	19,1	15	3 900
<b>Till plocklager</b>	20,1	18	56 400

I Tabell 12 syns höga genomloppstider för såväl glas och burk som keg. Att genomloppstiderna är så mycket högre till plocklagret än till utlastningen kan bero av flera orsaker. Som tidigare nämnt i kapitlet kan de höga genomloppstiderna bero på att minsta möjliga batchstorlekar för produktion motsvarar flera veckors eller månaders behov för plocklagret. Om plocklagret då är den enda interna kunden kommer en stor andel av den producerade drycken tvingas stå på lager länge. Det som kan stöda denna teori är det faktum att glas enligt Tabell 12 har omkring 50 % högre mediantid och medeltid än burk, samtidigt som antalet pall glas som går till plocklagret endast motsvarar omkring 40 % av antalet pall burk till plocklagret. Att keg, som har mycket mindre antal pallar till plocklagret, då kan ha lägre mediantid och medeltid kan bero på att produktionsbatcherna för keg kan vara mycket mindre än för glas och burk. Alla keg är av samma storlek och utan produktspecifika etiketter.

Andra orsaker som kan bidra till höga genomloppstider kan enligt produktionsplaneraren vara den tidigare nämnda "skvätthanteringen". Då flödena till plocklagret är långsammare än till utlastningen kan genomloppstiderna även dras upp något av att en del produkter är trögrikliga.

### 7.3.2 Färdig dryck kvar på lager 31/12-2013

Antalet pall färdig dryck på glas, burk eller keg producerad under år 2013 som fanns kvar på färdigvarulagret (som inte gått till utlastning eller plocklager) den 31/12-2013 åskådliggörs i Tabell 13 nedan.

Tabell 13 Producerad dryck före respektive månad under 2013 som fanns kvar på lagret 31/12-2013

Producerade dryck 2013, kvar på lager 2013-12-31	Glaspall	Burkpall	Kegpall
Januari	49	2	0
Februari	6	18	2
Mars	40	2	2
April	38	5	0
Maj	8	2	0
Juni	129	2	0
Juli	47	263	3
Augusti	127	112	19
September	109	186	0
Oktober	277	161	0
November	829	803	62
December	1 441	3 896	228
<b>Totalt</b>	<b>3 100</b>	<b>5 452</b>	<b>316</b>

Tabell 13 ovan är väldigt intressant då den visar stor potential till bättre platsutnyttjande i lagret. Totala antalet pall som stått minst två månader på lager fram till den 31/12-2013 var 1609 pall färdig dryck. Det är 1609 pall färdig dryck som sedan länge bör ha utlevererats eller gått till plocklager. Totala antalet pall som stått minst en månad på lager fram till den 31/12-2013 är så många som 3303 pall färdig dryck. Det kan finnas flera anledningar till detta. Noterbart är att dessa siffror enbart är en ögonblicksbild av lagret för 31/12-2013. Under resten av året kan antalet pall producerad dryck kvar på lager variera kraftigt. För denna studie har dessa siffror antagits representativa för hela året.

Produkterna som finns kvar på lager kan vara trögrörliga produkter som sällan säljs. Följden blir att produkterna blir kvar på lagret tills de plockas eller kasseras. Om några produkter är så pass trögrörliga bör Åbro se över möjligheten att ta bort produkterna ur sortimentet, om de inte är strategiskt viktiga.

En annan anledning kan vara att produktionen inte anpassas mot lagersaldot, se exempel nedan:

*”Prognosen kan exempelvis säga att det behövs 100 pallar av produkt A i månad ett, vilket produktion producerar. Utfallet blev kanske 50 pallar, vilket innebär att 50 pallar av produkt A blir kvar på lager. Nästa gång produktion ska dra igång för månad tre säger prognosen att det behövs 80 pallar av produkt A, vilket produktion producerar. I den månaden blev utfallet kanske 80 pallar, dock står det fortfarande 50 pallar på lager av produkt A. Hade produktion anpassats efter lagersaldo hade de istället kunnat producera 30 pall av produkt A och plocka de övriga pallarna från lagret.”*

Om det skulle vara så att produktion inte anpassas mot lagersaldot, Bör Åbro se över lager- och produktionsstyrningen.

## 7.4 Artikelklassificering

I detta kapitel kommer Åbros befintliga produktsortiment ABC-klassificeras. Enligt Lumsden (2012) och Collignon & Vermorel (2012) är det viktigt att kunna identifiera vilka produkter som har stor inverkan på lagrets flöden. Vidare menar de att en ABC-klassificering kan fungera som en vägledning för hur företag ska prioritera sina resurser.

I detta kapitel kommer följande frågeställning besvaras:

- Hur ser en ABC-klassificering av Åbros produktflora ut?

En volymsklassificering genomfördes på de artiklar som Åbro säljer, både egentillverkat och inköpt. Enligt Oskarsson et al (2011) är volymvärde en viktig parameter som påverkar hur gods ska placeras i ett lager. Resultatet av volymsklassificeringen kan ses i Tabell 14 nedan. De procentsatser som valdes baseras på det Muller (2011), Oskarsson et al (2011), Bloomberg et al (2002), Lumsden (1998, 2012) och Collignon & Vermorel (2012) beskriver som Pareto's princip och finns mer beskrivet ovan i kapitel 3.2.3 Godsplaceringsteorier.

Tabell 14 ABC-klassificering baserad på volym

Volym	A=70%	B=25%	C=5%	Tot
Antal art	38	106	240	384
Andel	10%	28%	63%	100%

Det genomfördes även en frekvensklassificering efter antalet truckuppdrag varje artikel haft under år 2013. Enligt Muller (2011) och Richards (2011) är en frekvensklassificering bra att göra då den kan visa vilka produkter som ska placeras nära lastkaj. Högfrekvent gods bör placeras närmre lastkaj, med lågfrekvent gods bör placeras längre bort från lastkajen. Resultatet från frekvensklassificeringen syns i Tabell 15 nedan.

Tabell 15 Frekvensklassificering

Frekvens	A=70%	B=25%	C=5%	Tot
Antal art	64	204	471	739
Andel	9%	27%	63%	100%

Som kan ses i tabellerna utgör cirka 10 % av artiklarna 70 % av både på avseende volym och frekvens. Åbros sex bäst säljande artiklar står för cirka 30 % av den totala årsvolymen och vilka de är syns i Tabell 16 nedan.

Tabell 16 De sex bäst säljande produkterna

Produkt	Andel	Aku. Andel
GB Strawberry Lime	8,4%	8,4%
5,2:an	6,2%	14,6%
Kung	4,6%	19,2%
Smålands	4,3%	23,5%
Bryggmästarens Premium Gold	3,4%	26,9%
Åbro 7,3 Original	2,8%	29,7%

Något mer som är intressant är hur stor del av medellagernivån artikelklasserna B och C upptar. Detta presenteras nedan i Tabell 17.

Tabell 17 Medellagernivå, A, B och C

Klass	Årlig efterfrågan, pall	Efterfrågan/månad	MLN/månad	Procentell andel
Tot	179 341	14 945	11 264	100%
A	124 967	10 414	6 470	57%
B	45 340	3 778	3 469	31%
C	9 033	753	1 325	12%

## 7.5 Leveransservice

Enligt Jonsson & Mattsson (2005) och Oskarsson et al (2011) handlar leveransservice om att tillfredsställa kundernas behov i order-till-leverans-processen. Åbros leveransservice är enligt dem själva väldigt hög och de har inte upplevt några klagomål från kunder. Att följa upp och mäta leveransservicen är dock viktigt för att säkerställa att leveransservicen faktiskt är så hög som de påstår, samt för att fortsättningsvis upprätthålla leveransservicen.

### 7.5.1 Ledtid

I detta kapitel kommer Åbros ledtider mot kund tas fram. Enligt Oskarsson et al (2011) är ledtid något som påverkar såväl leveransservice som lagerrelaterade kostnader.

Under denna rubrik besvaras således följande fråga:

- Hur lång tid från order till leverans kan en kund förvänta sig?

Enligt personalen på innesälj kan Horeca-kunderna förvänta sig en ledtid på två dagar från order till leverans, om beställning läggs innan 13.00. Om kunden är lokaliserad i Norrland eller Halmstad är ledtiden 3 dagar från order till leverans, om beställning läggs innan 13.00. Ledtiden till systembolaget är densamma som till Horeca.

För exportprodukter mot Storbritannien och Australien är ledtiden sex veckor från order till utleverans från Åbro. Exportprodukterna produceras mot order istället för prognos.

Något som Åbro inte klassar som export i den bemärkelsen att det är sex veckors ledtid från order till leverans är det som skickas ner till den tyska bordershoppen. Där sker produktion mot prognos och ledtiden från order till leverans är tre till fyra dagar.

## 7.5.2 Produkter som utleveras från Åbro

I detta kapitel kommer Åbros service vad gäller att leverera rätt kvalitet och kvantitet till kund presenteras. Enligt Jonsson & Mattson (2005) kallas detta mått för leveranssäkerhet. Vidare menar de att leveranssäkerheten kan beräknas med följande formel:

$$\text{Leveranssäkerhet} = \frac{\text{Antal kundorder utan anmärkning}}{\text{Totalt levererade kundorder}}$$

Kapitlet kommer även behandla Åbros service vad gäller att leverera produkter i rätt tid. Enligt både Oskarsson et al (2011) och Jonsson & Matsson (2005) kan detta beskrivas som ett mått på sannolikheten att kunna leverera direkt vid kunden önskemål, en lagertillgänglighet. Vidare menar de att denna lagertillgänglighet kan mätas på ordernivå, orderradnivå eller artikelnivå.

Under denna rubrik besvaras följande fråga:

- Hur stor andel av orderna levererades i rätt tid, mängd och kvalitet?

Enligt Tabell 18 nedan levereras en väldigt stor andel av orderna i rätt tid, mängd och kvalitet från Åbros lager gällande Horeca-kunderna. Enligt personalen på innesälj kan dessa siffror vara sämre under högsäsong då omsättningen är högre.

Genom närmare överblick på reklamationerna från både kund och konsument för segmenten SB (systembolaget), Export och Horeca har leveranssäkerheten tagits fram, se Tabell 18. För systembolaget är leveranssäkerheten orderunik, det vill säga att flera reklamationer på samma order enbart räknas en gång. För övriga leveranssäkerheter har alla reklamationer tagits i beaktande, vilket medför att flera reklamationer på samma order ger större negativ inverkan på leveranssäkerheten.

Tabell 18 Leveranssäkerheten på ordernivå då alla reklamationer tas i beaktande

Leveranssäkerhet alla reklamationer	SB	Export	Horeca
<b>Kund</b>	96,7%	96,8%	98,1%
<b>Konsument</b>	99,8%	97,1%	100,0%
<b>Totalt</b>	96,5%	94,0%	98,1%

Leveranssäkerheten för de olika segmenten varierar kraftigt. Att segmenten horeca och export har lägre leveranssäkerheter än systembolaget kan delvis förklaras av att alla reklamationer på samma order räknas in i leveranssäkerheterna, vilket ger viss felmarginal. Detta gäller dock inte för systembolaget där leveranssäkerheten är orderunik. Ytterligare faktor som påverkar leveranssäkerheten är att vissa reklamationer, såsom läckande burkar, förpackningsskador eller etikettfel kan ha orsakats av transportör, kund eller konsument. Dessa typer av reklamationer är inte något Åbro räknar som fel orsakade av dem själva. Därför har en tabell där dessa reklamationer bortses från tagits fram, se Tabell 19 nedan. I tabellen syns att sådana typer av fel ofta uppträder på exporten vid jämförelse med Tabell 18 ovan, vilket framstår som rimligt då dess transporter körs längre sträckor och transporteras eventuellt på båt till England/Australien. Leveranssäkerheten har stor inverkan på leveransservicen, då leveransservicen motsvaras av produkten av de underbyggande leveransservicemåtten.

Tabell 19 Leveranssäkerheten på ordernivå då läckande burkar, förpackningsskador och etikettfel inte tas i beaktande

Leveranssäkerhet	SB	Export	Horeca
<b>Kund</b>	97,4%	99,5%	98,3%
<b>Konsument</b>	99,8%	98,4%	100,0%
<b>Totalt</b>	97,2%	97,9%	98,3%

Vad gäller lagertillgängligheten för Åbros produkter är den hög, 98,7 % för Horecasortimentet. Lagertillgängligheten har baserats på en mätning på avdelningen innesälj över en tidsperiod på en månad. Enligt de anställda på innesälj är tidsperioden relativt representabel för alla månader, även om det under högsäsong kan vara mindre lagertillgänglighet och vice versa under lågsäsong. För systembolaget och exporten har mätning av lagertillgänglighet inte varit möjlig att genomföra.

### 7.5.3 Flexibilitet

I detta kapitel kommer Åbros flexibilitet i orderprocessen presenteras. Enligt Oskarsson et al (2011) och Jonsson & Mattson (2005) kan det förekomma att kunder exempelvis har önskemål på ändrade orderkvantiteter eller leveranstidpunkter för pågående order.

Under denna rubrik besvaras således följande fråga:

- Hur flexibel är order- och leveransprocessen när en order väl är lagd?

Fram till två dagar innan leverans kan ändringar på en lagd order för Horeca och systembolaget ske. Även efter denna tidpunkt är Åbro generösa med möjligheter till ändringar. Om det är möjligt försöker Åbro tillgodose kundens önskemål i största möjliga utsträckning.



## 8 Dubblering av produktion

---

*Dagens verksamhet växer starkt på Åbro, med potentiella begränsningar i flera delar av verksamheten. Enligt produktionsplanerare, produktionschef, lagerchef, personal på ankommande med flera är antalet lagringsplatser en begränsning. Vid observation av lagret identifierades ytterligare potentiella begränsningar i ut- och inlastningsportar, utlastningsyta, ankommandeyta och truckar. Enligt direktiv klarar förpackningslinorna och brygghuset av en dubblering av produktionen. Under denna rubrik kommer följande fråga besvaras samt analyseras:*

- *Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?*
-

## 8.1 Begränsning med avseende på pallplatser

I Tabell 20 nedan åskådliggörs att försäljningen kan öka med 38 % från 2013 års försäljning med antalet pallplatser 2014 som begränsande faktor. Vissa månader kan öka mer, andra mindre, vilket åskådliggörs nedan i Tabell 20. Försäljningsökningen har dimensionerats mot en beläggning på 85 % av antalet befintliga pallplatser 2014, då Richards (2011) menar att risken för reducerad produktivitet och säkerhet ökar vid högre beläggning än så.

Tabell 20 Pallplatsberäkningar för 2014 som visar hur mycket försäljningen kan öka med antalet pallplatser som begränsande faktor

Pallplatsberäkningar	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Totalt
Upptagna pallplatser 2013	14 800	16 000	16 100	16 400	16 100	16 000	16 400	15 700	14 700	14 100	14 300	13 500	
Antal pallplatser 2014	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	
85% av pallplatser 2014	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	21 300	
Möjlig försäljningsökning	44%	33%	32%	30%	32%	33%	30%	36%	45%	51%	49%	58%	
Försäljning pall 2013	10 900	9 800	12 800	16 700	18 700	19 300	21 600	19 300	16 000	11 300	10 000	10 300	176 600
Möjlig försäljning	15 700	13 000	16 900	21 700	24 700	25 700	28 100	26 200	23 200	17 100	14 900	16 300	243 500
Möjlig total försäljningsökning													38%

Antalet pallplatser är en starkt begränsande faktor för Åbro och kommer med fortsatt tillväxttakt uppnås inom några år. Det finns dock flera lösningar på denna begränsning.

Som tidigare nämnts i kapitel 7.3 Genomloppstider är genomloppstiderna för en del flöden höga. För fullglas till plocklagret, ett flöde på 15 348 pall per år, är både mediantiden och medeltiden från förpackningslinorna över 30 dagar. Med en effektivare lagerstyrning bör dessa genomloppstider kunna reduceras, vilket i sin tur leder till lägre lagernivåer då genomloppstid och medellager är kopplade till varandra. I kapitel 7.3 Genomloppstider redovisas även att 1609 pall färdig dryck låg kvar på lager mellan två till tolv månader vid årsskiftet mot 2014. Kan dessa pallar gå mot utleverans inom två månader efter produktion innebär det att lika många pallplatser frigörs på lagret, vilket möjliggör en högre potentiell försäljningsökning med antalet pallplatser som begränsande faktor.

Att bygga ut lagret ytterligare kan vara en lösning. En sådan investering bör analysera den troliga tillväxttakten de kommande åren och dimensioneras för att klara den, annars riskerar samma situation uppkomma igen efter något år.

Att öka antalet platser i det befintliga lagret utan att bygga ut är en annan lösning på problemet. Detta kan ske på flera sätt. Möjligheten att stapla den färdiga drycken högre på varandra är ett sätt som kan skapa tusentals nya pallplatser, om golv och gods klarar av det ökade trycket, utan att riskera bli alltför ostabila. Att använda någon eller några av portarna mellan hallarna som lagerytor är en lösning som kan frigöra ett hundratal pallplatser. Alternativa sätt att inlagra godset kan eventuellt möjliggöra bättre utnyttjande av lagerhallarnas golv och luft, vilket kan skapa fler pallplatser. Åtgärder för att öka antalet pallplatser på lagret finns nedan i kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser.

## 8.2 Begränsning på utlastningsytan

Som det fungerar i dagsläget med att flertalet av lastbilarna kommer för att plocka upp sitt gods någon gång under dagen och inte vid en speciell tidpunkt är utlastningsytan en starkt begränsande faktor, framförallt under högsäsongen. Allt gods som skall utlevereras under dagen kan inte ställas fram på utlastningsytan i förväg då det inte får plats. Detta leder bland annat till det följdproblem som beskrivits nedan i kapitel 9.1 Lastbilar ankommer inte vid rätt tidpunkt. Om en större ökning av årsvolymen skall vara möjlig måste någonting göras åt detta problem.

För att illustrera detta har två olika scenarier tagits fram med hjälp av formeln som enligt Richards (2011) beräknar den utlastningsyta som går åt för att ställa upp godset och som finns beskriven i kapitel 3.2.8 Lagerdimensionering. Observera att det endast är yta som pallarna tar upp i denna beräkning, tillkommer gör yta för truckgångarna samt mellanrum mellan pallraderna.

Dessa beräkningar utgår från antalet utgående lastbilar under lågsäsong respektive högsäsong och har som syfte att påvisa fördelarna med att använda sig av slottider för alla utgående transporter. Slottider innebär att inkommande och utgående lastbilar har en särskild förbokad tid på dygnet då de kan lasta av/på gods hos Åbro. De ingående delarna i tabellen beskrivs nedan:

- Med *bestämd tid*, *egna* menas de lastbilar som har sina bestämda rutter i Sverige och lastas vid bestämda tider varje dag.
- *Bestämd tid*, *England* är de lastbilar som går på export till Storbritannien då även de kommer och lastas vid bestämda tidpunkter.
- *Obestämd tid* är övriga lastbilarna, de som kommer och lastas någon gång under dagen.
- *Antal bilar* är det antal bilar som i snitt inkommer under låg och högsäsong.
- "*Lastningstid*" är den tid som utlastningsytan är upptagen för respektive tur. Till exempel de lastbilar som inkommer någon gång under dagen måste ha sitt gods framkört tills på morgonen och kanske inte kommer och hämtar förens på eftermiddagen gör att den ytan är upptagen under hela dagen. I exemplet med slottider där "*lastningstid*" är satt till två timmar betyder det att det tar två timmar från att truckförarna börjar ställa fram godset till att lastbilen är färdiglastad och nytt gods kan börja ställas fram.
- *Arbetstid* är den tid som utlastningen jobbar
- *Pallar/lastbil* är det genomsnittliga antalet pallar som lastas på en lastbil
- *Palldimension* är antalet kvadratmeter som en pall tar upp.
- *Yta* är den yta som går åt till pallarna uttryckt i kvadratmeter.

Resultaten av dessa beräkningar och vilken möjlighet till ökning detta skulle ge kan ses i Tabell 21 och Tabell 22 nedan.

Tabell 21 Utlastningsyta, få slottider

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension,
Låg	Bestämd tid, Egna	12	4	12	48	0,96
Låg	Bestämd tid, England	4	4	10,5	32	1,2
Låg	Obestämd tid	11	10,5	10,5	32	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	12	4	12	48	0,96
Hög	Bestämd tid, England	8	4	10,5	32	1,2
Hög	Obestämd tid	20	10,5	10,5	32	0,96
Låg	Yta:	581	Tillgänglig yta:	845	Möjlig ökning:	46%
Hög	Yta:	892			Möjlig ökning:	-8%

Tabell 22 Utlastningsyta, med slottider

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	12	2	12	48	0,96
Låg	Bestämd tid, England	4	2	10,5	32	1,2
Låg	Obestämd tid	11	2	10,5	32	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	12	2	12	48	0,96
Hög	Bestämd tid, England	8	2	10,5	32	1,2
Hög	Obestämd tid	20	2	10,5	32	0,96
Låg	Yta:	186	Tillgänglig yta:	845	Möjlig ökning:	355%
Hög	Yta:	256			Möjlig ökning:	216%

Som kan avläsas i tabellen ovan som beskriver hur det ser ut idag är utrymmet redan en begränsande faktor när det är många utleveranser på samma dag med nuvarande arbets sätt. Dessa beräkningar är ingen absolut sanning om hur det ser ut då det är en del antaganden som har gjorts, exempelvis pallar/lastbil och att utlastningsytan blir upptagen två timmar per utleverans. Dock är resultaten så pass tydliga och robusta gällande en dubbling av utlastningen att oavsett om de antaganden som gjorts varierar visar beräkningarna att det finns stora fördelar med att styra utlastningen mot att använda sig av slottider. Slottider handlar om leveransprecision, att ankommande och utgående lastbilar kommer vid de tider de sagt att de ska komma. Enligt Oskarsson et al (2011) ser många kunder idag att det är viktigare med hög leveransprecision än korta ledtider.

Om exempelvis "lastningstid" skulle ändras till fyra timmar för lastbilarna som i dagsläget ankommer på obestämd tid skulle det ge en möjlighet att dubblera utlastningen under högsäsong utan att behöva utöka utlastningsytan. Utrymmesproblemet är, utöver det som kan ses i beräkningarna, även verifierat av personal vid utlastningen. Då frågan ställdes om upplevda problem är det ytan som först nämndes och har sedan nämnts vid upprepade intervjutillfällen.

### 8.3 Ankommandeytan

Liknande beräkningar genomfördes för ankommandeytan. Skillnader i parametrarna är att här är "Lastningstid" den tid som godset står på ankommande innan inlagring kan ske. Dessa beräkningar är problematiska då det kan variera hur många pallar det är på varje lastbil vid inleverans. Vissa lastbilar har enbart ett par stycken pallar, medan vissa har uppemot 96 pallar i lastbilen. Det bör dock tilläggas att 96 pallar är ovanligt på lastbilarna. Utöver detta varierar tiden godset står på ankommandeytan väldigt mycket beroende på hur mycket truckupdrag som produktion och utlastning genererar, detta finns utförligare beskrivet ovan i kapitel 7.2 Utnyttjandegrad.

Två beräkningar gjordes, en med ett snitt på 16 stycken pallar per lastbil och en med 30 pallar per lastbil. På ankommande är det sämre med förutbestämda tider, endast cirka 4 stycken bilar om dagen kommer vid en förutbestämd tid. De 300m<sup>2</sup> som använts i beräkningarna bygger på kvadratmeter som pallarna upptar och som skall ge tillräckligt utrymme för att verksamheten på ankommande och inlagring skall kunna gå smidigt. Resultatet av dessa beräkningar kan ses nedan i Tabell 23 och Tabell 24.

Tabell 23 Ankommande, 16 pallar/lastbil

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	4	4	8	16	0,96
Låg	Obestämd tid	21	4	8	16	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	5	4	8	16	0,96
Hög	Obestämd tid	35	4	8	16	0,96
Låg	Yta:	192	Tillgänglig yta:	300	Möjlig ökning:	56%
Hög	Yta:	307			Möjlig ökning:	-2%

Tabell 24 Ankommande, 30 pallar/lastbil

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	4	4	8	30	0,96
Låg	Obestämd tid	21	4	8	30	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	5	4	8	30	0,96
Hög	Obestämd tid	35	4	8	30	0,96
Låg	Yta:	360	Tillgänglig yta:	300	Möjlig ökning:	-17%
Hög	Yta:	576			Möjlig ökning:	-48%

Från dessa beräkningar är svårt att dra några direkta slutsatser hur stor begränsande faktor ankommandeytan är då det är många variabler som kan variera kraftigt, till exempel antalet pallar på en lastbil, hur många som lastar av samtidigt och hur länge godset står innan det blir inlagrat.

De slutsatser som går att dra är liknande de som gäller för utlastningen: Att lastbilarna kan komma och lasta av någon gång under dagen ställer till stora problem. Beräkningarna bygger på att

lastbilarna ankommer med jämna intervall och skulle det vara så att gods blir inlagrat inom en viss tid är ytan på ankommande inte ett speciellt stort problem. I dagsläget kan teoretiskt sätt alla dagens lastbilar inkomma inom två timmar för avlastning av gods. Skulle dessa lastbilar ha 16 pallar i snitt i lastbilen skulle det innebära att det skulle gå åt cirka 560m<sup>2</sup> att ställa av godset på. Att det blir så extremt någon gång är inte troligt, men det visar på vilka problem som kan uppstå på ankommande. Det har även personal på ankommande uttryckt, det uppstår utrymmesproblem.

Ankommandeytan har i stort sett samma problematik som utlastningsytan, med tillägget att ankommandeytan har låg truckprioritet. Införande av slottider samt högre prioritering bland truckar skulle ha väldigt hög påverkan på krävd ankommandeyta och diskuteras vidare i förbättringsförslagen.

#### 8.4 Antalet utlastningsportar

Enligt Tabell 25 nedan skulle det i dagsläget behövas 20 utlastningsportar under högsäsong och 12 utlastningsportar under lågsäsong. För lågsäsong innebär detta enligt Tabell 25 att försäljningen skulle kunna öka med 8 % utan att utlastningsportarna är begränsande. För högsäsong är man enligt Tabell 25 långt över begränsningen. Egentligen bör man enbart klara 62% av dagens försäljning med dagens verksamhet. Beräkningarna är baserade på följande formel enligt Ghiani et al (2004):

$$n_D = \frac{dt}{qT}$$

- ❖ d = dagliga efterfrågan för alla order
- ❖ t = medeltiden det tar att lasta av/på en lastbil
- ❖ q = lastkapaciteten på en lastbil
- ❖ T = dagliga tillgängliga tiden för att lasta av/på lastbilarna

Tabell 25 Antal behövda utlastningsportar i dagsläget enligt teorin. Exporten som inte har slottider kräver fler portar

Säsong		Antal bilar	Porttid	Arbetstid	Pallar/lastbil	Krävda portar
Låg	Bestämd tid, egna	12	0,5	12	48	0,5
Låg	Bestämd tid, England	4	0,5	10,5	32	0,19
Låg	Obestämd tid	11	10,5	10,5	32	11
Hög	Bestämd tid, egna	12	0,5	12	48	0,5
Hög	Bestämd tid, England	8	0,5	10,5	32	0,38
Hög	Obestämd tid	20	10,5	10,5	32	20
Låg	Portar	12	Tillgängliga portar:	13	Möjlig ökning:	8%
Hög	Portar	21			Möjlig ökning:	-38%

Som synes kräver exporten ett stort antal utlastningsportar enligt de teoretiska beräkningarna. Detta beror på att formeln dimensionerar antalet krävda portar så att ingen lastbil ska behöva stå i kö vid utlastningen. Då exportlastbilarna kan inkomma när som helst under dygnet (de har inga slottider) måste portarna dimensioneras så att alla potentiellt kan inkomma samtidigt, även om det är föga troligt att det skulle hända.

Antalet utlastningsportar har samma typ av problematik som utlastningsytan. Om exporten skulle ha slottider, likt flödena till England/Australien och ordinariebilarna, skulle antalet krävda utlastningsportar för utlastningen vara mycket lägre, vilket diskuteras vidare i förbättringsförslagen.

## 8.5 Antalet avlastningsportar

Enligt Tabell 26 nedan skulle det i dagsläget behövas 36 avlastningsportar under högsäsong och 21 avlastningsportar under lågsäsong. För lågsäsong innebär detta enligt Tabell 26 att Åbro med dagens verksamhet under lågsäsong skulle klara 32 % av dagens försäljning och enbart 19 % vid högsäsong. Beräkningarna är baserade på följande formel enligt Ghiani et al (2004):

$$n_D = \frac{dt}{qT}$$

- ❖ d = dagliga efterfrågan för alla order
- ❖ t = medeltiden det tar att lasta av/på en lastbil
- ❖ q = lastkapaciteten på en lastbil
- ❖ T = dagliga tillgängliga tiden för att lasta av/på lastbilarna

Tabell 26 Antal behövda avlastningsportar enligt teorin. Övriga lastbilar som inte har slottider kräver fler portar

Säsong		Antal bilar	Porttid	Arbetstid	Pallar/lastbil	Krävda portar
Låg	Bestämd tid, egna	4	0,5	8	30	0,25
Låg	Obestämd tid	21	8	8	30	21
Hög	Bestämd tid, egna	5	0,5	8	30	0,31
Hög	Obestämd tid	35	8	8	30	35
Låg	Portar	22	Tillgängliga portar:	7	Möjlig ökning:	-68%
Hög	Portar	36			Möjlig ökning:	-81%

Som synes kräver exporten ett stort antal utlastningsportar enligt de teoretiska beräkningarna. Detta beror som redan nämnt i kapitel 8.4 Antalet utlastningsportar att formeln dimensionerar antalet krävda portar så att ingen lastbil ska behöva stå i kö. Då de övriga lastbilarna kan inkomma när som helst under dygnet (de har inga slottider) måste portarna dimensioneras så att alla potentiellt kan inkomma samtidigt, även om det är föga troligt att det skulle hända.

På samma sätt som beskrivet för utlastningsportarna har avlastningsportarna samma problematik som utlastningsytan. Införande av slottider skulle ha väldigt stor inverkan på antalet krävda avlastningsportar och diskuteras vidare under förbättringsförslagen.

## 8.6 Truckar

Åbro har i dagsläget 6 tillgängliga truckar under lågsäsong och 7 under högsäsong. Av dessa används 5 truckar under för- och eftermiddag under lågsäsongen. Under högsäsong används 6 truckar under för- och eftermiddag. Den extra trucken används ofta som stödtrucken för ankommande vid behov. Enligt Tabell 27 nedan kan Åbro med dagens verksamhet öka försäljningen med 20 % under lågsäsongen och 17% under högsäsong utan att antalet truckar blir begränsande faktor då den extra trucken har möjlighet att användas fullt ut.

Tabell 27 Truckutnyttjande

Truckutnyttjande	Lågsäsong	Högsäsong
Antal truckar	6	7
Truckar förmiddag	5	6
Truckar eftermiddag	5	6
Truckar natt	2	4
Möjlig försäljningsökning	20%	17%

Problem som kan uppstå i och med försäljningsökning enligt Tabell 27 är att stödtrucken från ankommande används till andra uppdrag än de hos ankommande, vilket kan ställa till besvär på ankommandeytan. I övrigt har inte nattskiftet tagits i beaktande för potentiell försäljningsökning, vilket beror på att det under nattetid inte ankommer eller utgår några lastbilar från Åbro. Begränsningen i försäljningsökning dimensioneras istället mot för- och eftermiddagarna då truckarna behövs för alla flöden.

## 8.7 Sammanställning dubblering av produktion

Vid sammanställning av dubblering av produktion kan det konstateras att det i dagsläget inte är möjligt. Faktum är att beräkningarna som gjorts med befintliga teorier påvisar att Åbro idag har en högre försäljning än vad man idag bör klara av, se Tabell 28 nedan. Flera av dessa begränsningar har Åbro löst genom dagliga "brandkårssläckningar" (det vill säga resurskrävande åtgärder som temporärt löser de akuta problemen, exempelvis då alla truckar kan omdirigeras till att köra fram gods till en utgående lastbil vars gods inte finns framställt):

Tabell 28 Begränsningar för möjlig försäljningsökning

Begränsningar	Möjlig försäljningsökning
Pallplatser	38%
Utlastningsyta	-8%
Ankommandeyta	-48%
Utlastningsportar	-38%
Avlastningsportar	-81%
Truckar	17%

Utlastningsytan är begränsande på grund av bristen på slottider. Många av lastbilarna mot kund kan inkomma lite när som helst under dagen, vilket ställer till stora besvär för utlastningen. Det som trots allt gör att utlastningen klarar av dagens försäljning är att utlastningsansvarig har lärt sig vilka



lastbilar som generellt sett brukar komma på förmiddag/eftermiddag. Det kan dock hända att lastbilar vars gods inte är framställt på utlastningsytan inkommer tidigare än förväntat ibland, vilket leder till att majoriteten av lagrets truckar omdirigeras för att köra fram lastbilens gods.

För ankommandeytan är problemet delvis kopplat till slottiderna, men framförallt till låg prioritet bland truckarna. Då ankommande i dagsläget inte vet när inleveranserna kommer krävs en viss buffertyta i de fall då många inleveranser kommer samtidigt. Då ankommandeytan har lägre prioritet än både förpackningslinorna och utlastningen innebär det att det inlevererade godset kan tvingas stå längre tider på ankommandeytan, vilket enligt Richards (2011) innebär att ankommande behöver mycket mer yta för inlevererat gods, då formeln för utrymmesbehov bland annat baseras på hur lång tid gods ligger och tar upp plats på en yta.

Det som trots allt gör att ankommandeytan klarar dagens försäljning, trots att de teoretiska beräkningarna visar att den bör klara 48 % mindre än dagens försäljning, är dels att den siffran är baserad på ett högt pallsnitt per lastbil, 30 st, vilket det skulle kunna vara en dag med mycket att göra. Ett genomsnitt för antalet pallar per lastbil som beräknades fram var 16 st. Ett snitt på 16 pallar per lastbil visar även på att ankommande är högt belastat utrymmesmässigt då även då är det 2 % för lite utrymme. För att lösa detta använder de sig även här av brandkårsutryckningar, till exempel genom att kalla in majoriteten av lagrets truckar till ankommande. En yta borde dock vara balanserad så att det inte uppstår problem så fort det ankommer mer gods än genomsnittet.

Begränsningen av utlastningsportar och avlastningsportar är direkt kopplat mot bristen på slottider. Beräkningarna är beräknade så att ingen lastbil ska behöva stå i kö för att få lasta av/på. Då majoriteten av inkommande och utgående lastbilar inte har någon slottid, utan kan komma in när som helst på dygnet, har portarna dimensionerats för att klara ett scenario där alla lastbilar inkommer samtidigt, hur osannolikt det än må vara. Åbro har ytterst sällan upplevt problem kopplat till antalet portar.

Antalet truckar på Åbro är idag en begränsande resurs som enligt Tabell 28 ovan kan bidra till 17% försäljningsökning då det under perioder finns enstaka truckar som inte utnyttjas. Detta tar dock inte i beaktande det behov som uppstår vid de ovan nämnda "brandkårsutryckningarna", då Åbro skulle behöva än fler truckar för att klara att driva verksamheten problemfritt.

Enligt Tabell 28 är pallplatserna Åbros minsta begränsning enligt de teoretiska beräkningarna. Dock upplevde Åbro under år 2013 att just pallplatserna som en av deras största begränsningar (Då fanns det ungefär 6000 färre lagerplatser). Detta beror på att de andra begränsningarna är kopplade till ytor och portar som har Åbro löst genom de ovan nämnda "brandkårsutryckningarna". När det gäller pallplatserna finns det inte mycket att göra när lagret är fullt.

I kapitlet förbättringsförslag kommer förbättringsförslag tas fram och kopplas mot en dubblering av produktion. I slutet av kapitlet kommer en ny tabell likt Tabell 28 tas fram med hänsyn till implementering av utvalda förbättringsförslag.

## 9 Problemområden

---

*I detta kapitel identifieras och beskrivs de olika problemområden som har framkommit med hjälp av den insamlade empirin från kartläggningen av fysiska flöden och nyckeltal. Detta har skett baserat på författarnas analys av kartläggningen, samt från intervjuer med personal på Åbro. De presenterade problemområdena kommer sedan ligga till grund för framtagning av förbättringsförslag.*

*Detta har lett till följande frågeställning som kommer besvaras i detta kapitel:*

- *Vilka problemområden kan identifieras?*

*För att underlätta för läsaren kommer analys föras i samband med resultaten.*

---

## 9.1 Lastbilar ankommer inte vid rätt tidpunkt/dag

Att lastbilar inte ankommer vid en speciell tidpunkt är ett stort problem som ger många konsekvenser. Det gör det svårt att hålla låga lagernivåer på produktionsmaterialet om man inte kan vara säker på att godset anländer vid utsatt tidpunkt. Om det är för tidigt tar det onödigt mycket plats på lagret, något som är en bristvara hos Åbro. Det är även svårt att planera hur mycket personal som behövs när lastbilarna kan ankomma "*någon gång under dagen*". Dessutom kan det dyka upp helt oaviserade lastbilar, vilket enligt personal på ankommande händer dagligen. Ytan på ankommande är begränsad vilket beskrivs ovan i 8.3 Ankommandeytan och teoretiskt skulle det kunna komma 20 lastbilar som vill lasta av samtidigt, vilket det inte finns plats till om inte stora resurser läggs på att lagra in godset direkt när det anländer. En sådan omprioritering skulle dock utlastning och produktion bli lidande av om de samtidigt har mycket att göra.

Vid utlastningen skapas också problem med lastbilar som inte anländer när de ska. Även här är ytan ett stort problem vilket beskrivits i 8.2 Begränsning på utlastningsytan. Då ett antal, varierande från dag till dag med cirka 40-50 % i snitt, av lastbilarna inte har någon bestämd lastningstid måste i dagsläget allt deras gods ställas fram dagen eller natten innan. Detta eftersom de skulle kunna dyka upp och vilja lasta redan när utlastningen öppnar klockan 06.00 på morgonen. De kan dock lika gärna komma på eftermiddagen och då står godset framställt hela dagen i onödan och tar upp plats som skulle kunna användas för att förbereda utlastning för en annan lastbil.

I dagsläget finns det inte plats att ställa fram allt gods som skall lastas under dagen i förväg vilket leder till att ibland kommer det en lastbil som skall lasta utan att godset är framkört. Då måste det prioriteras bland truckuppdragen. Om produktion och ankommande då har mycket att göra kan problem uppstå då i princip alla truckar jobbar med att köra ut gods till utlastningen. Produktion har väldigt hög prioritet så där uppstår det sällan problem, men ankommande däremot som är lågprioriterade får fullt med gods och stora problem när lastbilar kommer för avlastning. Enligt personal på ankommande kan det gå uppemot fyra-fem timmar utan att de i princip får något gods inlagrat av truckarna på lagret. Om än sällsynt så kan det även komma lastbilar som vill lasta sitt gods vid fel dag.

## 9.2 Gods till och från gårdsplanen, Area 99

Godshanteringen till och från Area 99 är en hantering som tar mycket resurser. Framförallt när det är returglas som skall användas i produktion. I dessa röda backar är det blandat både mörkt och ljust glas och det är endast ena typen som används av produktionslinan vid varje tillfälle. Som kan ses nedan i Figur 89 består de blandade backarna av cirka 75 % vitt glas och 25 % färgat. Eftersom denna fördelning kan variera är det väldigt svårt att veta i förväg hur många pallar som behöver köras upp från Area 99 till produktion när en viss typ av glas skall användas. Sortering sker automatiskt vid lina 1 och därmed skapas även ett returflöde till Area 99 med den typ av glas som inte skall användas.

Ankommande behöver veta i förväg för att hinna med att förse linan med tomglas och tombackar i det tempo som behövs, framförallt då den mörka flaskan skall användas. I dagsläget finns inget bra system för detta.



Figur 89 Röda returbackar med blandat glas

Som beskrivits i kapitel 6.3 Processkartläggning tar denna hantering även mycket tid när returgoods anländer till Åbro, över 60 minuter per lastbil med returglas, och resurser när pallarna ska först lastas av till ankommande för att sedan köras ner till Area 99. När produktion ska starta transporteras returglaset in från Area 99 via en port i ankommande till produktionslinan.

### 9.3 Tidsbrist för truckarna vid full produktion

När alla produktionslinor går för fullt blir det tidsbrist för truckarna, framförallt om utlastning och ankommande samtidigt har många genererade truckupdrag. Bufferten för färdigpackade helpallar på produktionslinorna är små och om inte truckarna lagrar in godset från linorna i tid stannar produktionen. Det varierar mellan linorna men i dagsläget stannar förpackningsmaskinen när det står i snitt sex stycken färdiga pallar på utgående delen av linorna. När den snabbaste burklinan som producerar 72 000 burkar i timmen går för fullt packar den 55 stycken pallar per timme. En buffert på sex stycken pallar motsvarar då endast cirka sex och en halv minut.

Problem uppstår även då lastbilar anländer med gods vid olika tidpunkter till ankommande. Detta kan göra att det helt plötsligt är fullt i ankomsthallen samtidigt som det är bråttom att köra fram gods till utlastningen. Truckarna hinner då inte med. Enligt produktionschefen är det framförallt de små buffertarna vid linorna som är problemet. Skulle dessa vara större kanske till och med truckkapaciteten är något i överkant i dagsläget.

### 9.4 Brist på pallplatser

Som kan ses ovan i kapitel 8.1 Begränsning med avseende på pallplatser finns det en utrymmesbegränsning på lagret för att nå målet att kunna dubblera sin årsvolym. Framförallt om ökningen sker jämnt under hela året vilket skulle innebära att högsäsongen blir ännu större. Från 2013 årsvolym tillåts en snittökning på 38 % innan lagret överstiger en fyllnadsgrad på 85 %.

Ett nödvändigt ont som bristen på pallplatser skapar är det Åbro kallar för *”pall-pall flyttar”* som finns beskrivet under Stödprocesser i kapitel 6.3 Processkartläggning. Det är något som måste göras för att frigöra lagerplatser för att kunna upprätthålla FIFO vid djupstapling.

### 9.5 Produktionsplaneringen reagerar långsamt på missvisande prognoser

Produktionsplaneringen arbetar efter att ha ett säkerhetslager som motsvarar en veckas prognostiserad förbrukning och planeringshorisonten är 9 veckor framåt. Om prognosen är missvisande på det sätt att förbrukningen är högre än prognos så varnar systemet då 7 dagars säkerhetslager underskrids och omplanering av produktionen kan ske för att ej brist skall uppstå. Däremot, om efterfrågan är lägre än prognos, finns det inget bra system för att varna för detta och det kan dröja flera veckor och innan det upptäcks och kan korrigeras, med onödigt höga lagernivåer av vissa produkter som följd.

### 9.6 Ingen styrning på hur godset placeras i lagret

I dagsläget finns ingen uttalad styrning på hur godset ställs utan det ställs i princip där det finns plats. Jonsson & Mattson (2005), Richards, (2011) och Frazelle (2002) menar på att det gods som har en hög omsättning ska placeras så lättillgängligt som möjligt. Detta är något som inte görs i dagsläget.

## 10 Förbättringsförslag

---

*I detta kapitel tas förslag upp av författarna för att lösa problem som beskrivs i föregående kapitel 9 Problemområden. Dessa är delvis framtagna med syftet att möjliggöra en fördubbling av årsvolymen samt delvis små förbättringar som kanske inte i sig själv möjliggör en fördubbling men bidrar ändå till en förbättring av lagerverksamheten. Målet är att förbättra lagerverksamheten och ingen hänsyn tas för till exempel eventuella marknadsmässiga fördelar att göra på ett visst sätt. I detta kapitel besvaras följande frågeställning:*

- *Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för Åbros lager?*

*Då resultatet består av många olika delar kommer analys att föras i anslutning till empirin för att underlätta för läsaren.*

---

## 10.1 Slottider för in- och utleveranser

Som beskrivits ovan i bland annat 9.1 Lastbilar ankommer inte vid rätt tidpunkt är lastbilar som inkommer lite när som helst under dagen ett stort problem. En lösning på detta vore att införa slottider då lastbilarna får lasta och lämna gods. Genom att göra detta skulle dessa problem minimeras och ytan på utlastningen skulle inte utgöra någon begränsning för att kunna dubblera sin årsvolym. Planeringen skulle underlättas och genom detta ges en möjlighet att omsätta sin utlastningsyta flertalet gånger och på så vis möjliggöra en ökning av årsvolymen utan att behöva öka utlastningsytan.

Författarna i denna studie gjorde ett studiebesök på Coca-colas produktionsenhet i Jordbro. Där ställdes frågor kring just detta. Coca-cola har använt sig av slottider i över tio år och det fungerar bra. Där har lastbilarna en viss tid då de ska komma och lasta sitt gods och är de 30 minuter sena noteras det av personalen. Coca-cola förbinder sig samtidigt att alltid ha godset klart till dess så lastbilarna inte ska behöva vänta på att få lasta om de är i tid. Coca-cola producerar cirka 3,5 miljoner HL på ett år och omsätter sin utlastningsyta 3-4 gånger om dagen och lastar som mest under högsäsong ut 5 500 pallar om dagen, jämfört med Åbro som under högsäsong kan lasta ut som mest omkring 1470 pallar.

### 10.1.1 Utlastningsytan

Vid införande av slottider skulle utlastningsytan bli blockerad i två timmar från att gods körts fram till att lastbilen är lastad och klar. Detta togs upp i kapitel 8.2 Begränsning på utlastningsytan och visade att det skulle möjliggöra en stor försäljningsökning. Enligt de premisser som åskådliggörs nedan i Tabell 29 skulle årsvolymen kunna öka 216 %. Alltså skulle detta medföra att årsvolymen skulle kunna öka till 3 160 000 HL förutsatt att antalet lastbilar som behövs vid utlastningen ökar linjärt med ökad volym. I samband med införandet av slottider vid utlastningsytan bör Åbro samtidigt implementera vågplockning av det gods som ska utlevereras. Vågblockning innebär enligt Richards (2011) att ordrar släpps för plockning under specifika tider av dygnet.

Tabell 29 Möjlig ökning av årsvolym vid införande av slottider

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	12	2	12	48	0,96
Låg	Bestämd tid, England	4	2	10,5	32	1,2
Låg	Obestämd tid	11	2	10,5	32	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	12	2	12	48	0,96
Hög	Bestämd tid, England	8	2	10,5	32	1,2
Hög	Obestämd tid	20	2	10,5	32	0,96
Låg	Yta:	186	Tillgänglig yta:	845	Möjlig ökning:	355 %
Hög	Yta:	268			Möjlig ökning:	216 %

Förutsatt att utlastningsytan upptas två timmar för framkörning och utlastning per lastbil, skulle en dubbling av antalet utlastade bilar med lätthet klara sig med dagens utlastningsyta, se Tabell 30 nedan. Denna beräkning är genomförd på samma sätt som i kapitel 8.2 Begränsning på utlastningsytan nedan. Det som kan ses är att den yta som behövs vid respektive låg och högsäsong är betydligt lägre än den yta som finns tillgänglig.

Tabell 30 Utlastning med dubbelt antal lastbilar

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	24	2	12	48	0,96
Låg	Bestämd tid, England	8	2	10,5	32	1,2
Låg	Obestämd tid	22	2	10,5	32	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	24	2	12	48	0,96
Hög	Bestämd tid, England	16	2	10,5	32	1,2
Hög	Obestämd tid	40	2	10,5	32	0,96
Låg	Yta:	372	Tillgänglig yta:	845		
Hög	Yta:	535				

### 10.1.2 Antalet utlastningsportar

Om exporten skulle ha slottider, likt flödena till England/Australien och ordinariebilarna, skulle antalet krävda utlastningsportar för utlastningen vara mycket lägre, se Tabell 31 nedan. Under både hög- och lågsäsong skulle det enbart krävas 2 utlastningsportar för att klara dagens behov. Det ger enligt Tabell 31 att försäljningen skulle kunna öka med 550 % för både hög- och lågsäsong innan utlastningsportarna skulle bli en begränsande faktor.

Tabell 31 Antal behövda utlastningsportar enligt teorin, om exporten hade slottider

Säsong		Antal bilar	Porttid	Arbetstid	Pallar/lastbil	Krävda portar
Låg	Bestämd tid, egna	12	0,5	12	48	0,5
Låg	Bestämd tid, England	4	0,5	10,5	32	0,19
Låg	Obestämd tid	11	0,5	10,5	32	0,52
Hög	Bestämd tid, egna	12	0,5	12	48	0,5
Hög	Bestämd tid, England	8	0,5	10,5	32	0,38
Hög	Obestämd tid	20	0,5	10,5	32	0,95
Låg	Portar	2	Tillgängliga portar:	13	Möjlig ökning:	550%
Hög	Portar	2			Möjlig ökning:	550%



### 10.1.3 Antalet avlastningsportar

Då alla lastbilar skulle ha slottider, skulle antalet krävda avlastningsportar för ankommande vara mycket lägre, se Tabell 32 nedan. Under högsäsong skulle det behövas tre avlastningsportar och under lågsäsong enbart 2 för att klara dagens behov. Det ger enligt Tabell 32 att försäljningen skulle kunna öka med 133 % för högsäsong och 250 % för låglågsäsong innan avlastningsportarna skulle bli en begränsande faktor.

Tabell 32 Antal krävda avlastningsportar enligt teorin, om de övriga lastbilarna hade slottider

Säsong		Antal bilar	Porttid	Arbetstid	Pallar/lastbil	Krävda portar
Låg	Bestämd tid, egna	4	0,5	8	30	0,25
Låg	Obestämd tid	21	0,5	8	30	1,31
Hög	Bestämd tid, egna	5	0,5	8	30	0,31
Hög	Obestämd tid	35	0,5	8	30	2,19
Låg	Portar	2	Tillgängliga portar:	7	Möjlig ökning:	250%
Hög	Portar	3			Möjlig ökning:	133%

### 10.1.4 Ankommande

Vissa av problemen på ankommande skulle också minskas genom ett införande av slottider. Personalplanering skulle underlättas då det tydligt framgår vilka tider som lastbilarna ämnar att komma med gods. Dessutom skulle det medverka till att minska tiden som godset står på ankommande, dels genom att truckarna på lagret får en jämnare belastning mellan ankommande, produktion och utlastning och dels genom att lastbilarna anländer i ett jämnare flöde utan att det helt plötsligt har lastats av massor med gods som truckarna har svårt att hinna med att lagra in.

Det genomfördes beräkningar för att påvisa vikten av att gods inte bör stå för länge på ankommandeytan. Två scenarier ställdes upp, ett där antalet pallar i snitt på lastbilarna under en dag är 16 och en där snittet är 30. Resultatet av detta kan ses nedan i Tabell 33 och Tabell 34.

Tabell 33 Utlastningsyta med slottider 16 pallar/lastbil

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	4	1	8	16	0,96
Låg	Obestämd tid	21	1	8	16	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	5	1	8	16	0,96
Hög	Obestämd tid	35	1	8	16	0,96
Låg	Yta:	48	Tillgänglig yta:	300	Möjlig ökning:	525%
Hög	Yta:	77			Möjlig ökning:	291%

Tabell 34 Utlastningsyta med slottider. 30 pallar/lastbil

Säsong		Antal bilar	"Lastningstid"	Arbetstid	Pallar/lastbil	Palldimension
Låg	Bestämd tid, Egna	4	1	8	30	0,96
Låg	Obestämd tid	21	1	8	30	0,96
Hög	Bestämd tid, Egna	5	1	8	30	0,96
Hög	Obestämd tid	35	1	8	30	0,96
Låg	Yta:	90	Tillgänglig yta:	300	Möjlig ökning:	233%
Hög	Yta:	144			Möjlig ökning:	108%

Som kan ses i tabellerna skulle ett införande av slottider där godset max blir ståendes en timma på ankommandeytan möjliggöra en dubbling av volymen även om snittet på antalet pall skulle vara väldigt högt en dag. Ett ytterligare komplement till slottiderna som skulle vara till stor hjälp för ankommande vore om antalet pall per lastbil också var angivet i aviseringen. Genom att ha denna information i förväg skulle planerandet kunna underlättas och prioritering av truckuppdragen kunna justeras i tid för att undvika att det helt plötsligt är fullt på ankommande och det kommer en fullastad lastbil som vill lasta av sitt gods.

## 10.2 Till och från gårdsplanen

Numera har gårdstrucken som transporterar gods mellan Area 99 och ankommande en truckdator. I dagsläget jobbar två personer med detta flöde, en som kör gårdstrucken mellan Area 99 och lastporten i ankommande och en person som flyttar godset mellan ankommande och produktionslinorna.

Ett sätt att effektivisera denna hantering vore att skapa en ny gruppadress i datasystemet, kanske benämnd något liknande som "Area 99 transfer", som syftar på en yta precis innanför den lastport som används vid detta flöde. När gårdstrucken lastar in gods genom porten och avrapporterar i datarsystemet skapas ett uppdrag till motviktstruckarna på lagret att det finns gods att antingen lagra in eller att transportera direkt till produktionslinan. Ges gods från denna yta hög prioritet så skulle det kunna ingå i den ordinarie godshantering som sköts av motviktstruckarna.

Ett annat problem är att ankommande inte hinner köra in returglasbilar i det tempo det går åt när produktionslinan går för fullt. De skulle behöva veta i förväg när produktion ämnar att starta. Denna typ av information skulle behövas för att säkerställa att returglasflödet sker på ett bra sätt.

Ett alternativ skulle kunna vara om plats finns inne på lagret är att avsätta några rader till returglas. När produktion börjar ta pallar från en rad av till exempel blandat returglas skulle den informationen gå till ankommande som en signal för att börja fylla på med blandat returglas från Area 99. Genom att arbeta på detta sätt skulle det säkerställas att det alltid finns tillräckligt med returglas inne på lagret för att säkerställa att produktionen fungerar.

Något som ankommande har börjat tillämpa ibland är att lasta av returgodset direkt vid Area 99 istället för att först lasta av det i ankomsthallen, vilket sparar mycket tid och är något författarna rekommenderar att Åbro utvecklar och sätter som standard. I dagsläget lastas 2 500 pallar av direkt

mot Area 99, medan 9 000 pallar först tas emot vid ankommande för att sedan inlagras mot Area 99, se Tabell 35 nedan. Om dessa 9 000 pallar skulle lastas av direkt mot Area 99 skulle 225 personal- och trucktimmar sparas och vara tillgängliga för utnyttjande någon annanstans. Totalt sett innebär det över 28 arbetsdagar per år i besparing, se Tabell 36 nedan. Skulle slottider också införas skulle det ge samverkansseffekt då det skulle bli lättare för personalen att i förväg planera vilka lastbilar som ska åka direkt till Area 99 för avlastning och vilka som ska till avlastningsportarna.

Tabell 35 Pallflöde till/från Area 99

Pallflöde till/från Area 99	
Direkt mot Area 99	2 500
Från ankommande till Area 99	9 000
Från Area 99 till produktion/lager	9 200

Tabell 36 Tidsbesparing vid införande av förbättringsförslag

Förbättringsförslag	Tidsbesparing
Direkt avlastning mot Area 99	225
Införskaffande av kraftigare gårdstruck	77

Enligt personal på ankommande är trucken lite för liten i uppførsbacken från Area 99 till ankomsthallen för att kunna användas effektivt. Något som Åbro borde göra är att undersöka om en starkare truck vore värt att skaffa för att minska ner tiden det tar att transportera gods från Area 99 till ankommande. I dagsläget tar det enligt personal på ankommande motsvarande en timme eller längre att köra in produktionsmaterial för en produktionsbatch. Om en ny, kraftigare truck skulle användas skulle en reduktion av trucktiden på 25 % innebära en personal- och truckbesparing på 77 timmar per år, motsvarande 9,5 arbetsdagar, se Tabell 36 ovan.

### 10.3 Automatiska godshanteringslösningar

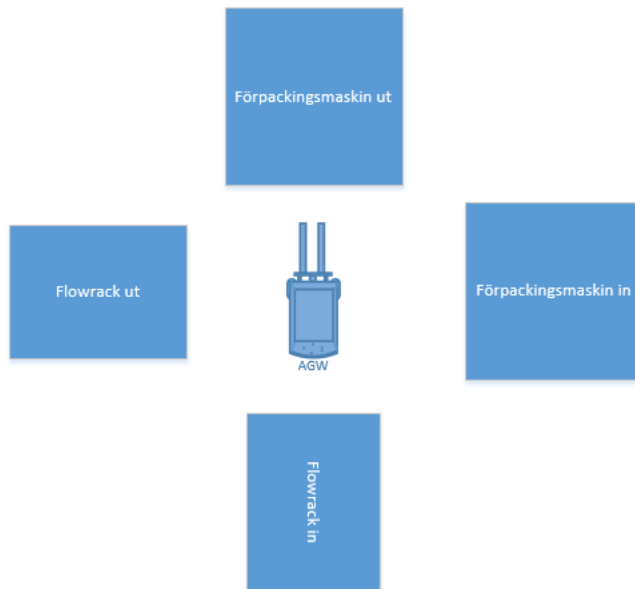
I detta delkapitel presenteras de automatiska lösningar som författarna till denna studie har tittat närmare på.

#### 10.3.1 Automatisk avlastning och laddning av produktionslinorna.

De små produktionsbuffertarna skapar problem som finns beskriva i kapitel 9.3 Tidsbrist för truckarna vid full produktion. En lösning på detta som samtidigt skapar en säkrare arbetsmiljö för operatörerna som arbetar på linorna är att allt detta sker med automatiska truckar alternativt robotar. Enligt Richards (2011) har automatiska truckar blivit ett populärare alternativ då många företag har svårt att hitta kompetent personal samtidigt som personalkostnaderna enligt Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) är höga jämfört med de automatiska truckarnas driftskostnad.

Tanken med detta på Åbro vore att använda automated guided vehicles, AGV, för att ladda och plocka bort pallar från förpackningsmaskinerna. Gränssnittet mellan AGV och skjutstativtruckarna skulle med fördel kunna vara pall-flödes-ställage med kapacitet på kanske 10-12 pallar var. Richards (2011) och Frazelle (2002) beskriver pall-flödes-ställage som ett ställage med lutande rullbana där gravitationen för godset framåt i stället med gravitationens hjälp. Skulle detta genomföras skulle

en mycket större flexibilitet uppnås för motviktstruckarna på lagret, då en produktionslina skulle klara sig en längre tid utan att behöva servas av en motviktstruck. En principiell bild ses nedan i Figur 90.



Figur 90 AGV runt förpackningslinorna

Utöver denna större flexibilitet skulle säkerheten som nämnts öka för operatörerna vilket skulle ge arbetsmiljömässiga vinster för personalen. Detta genom att eliminera att operatörer och motviktstruckar vistas på samma ytor.

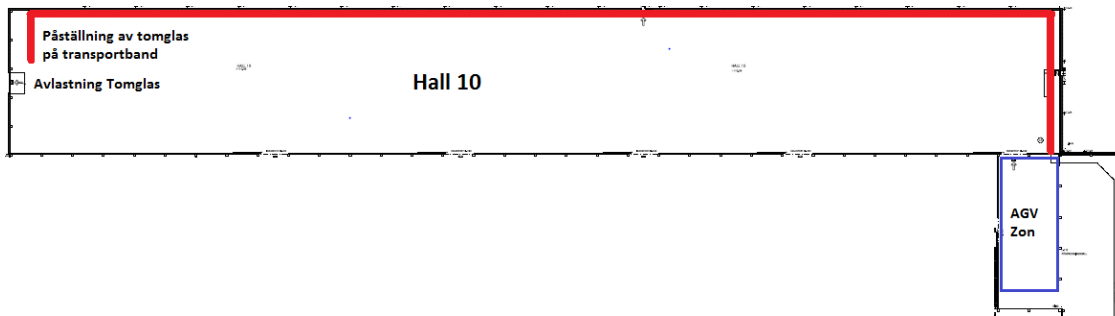
I stället för AGV skulle även en robotcell med pall-flödes-ställage som buffert eller något annat automatiskt system för att kunna öka buffertarna till och från produktionslinorna vara tänkbart.

Ett sätt att förse förpackningslinan till linje 11 med tomglas skulle kunna vara att implementera ett transportband, antingen längs väggen i hall 10 enligt Figur 91 nedan, eller utanför lagret genom en mindre utbyggnad med plåttak enligt Figur 92 nedan. Enligt Richards (2011) kan rullband vara fördelaktiga i system där gods automatiskt plockas och förs till rullband för vidare transport.

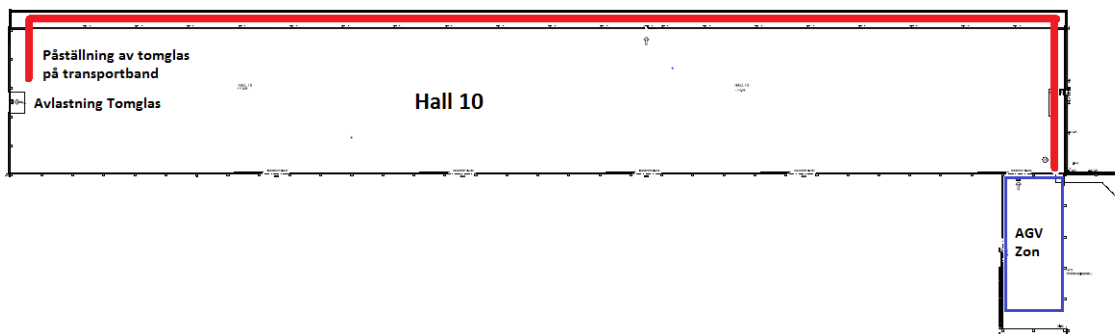
Fördelen med att ha transportbandet i det befintliga lagret är att man slipper bygga ut tak över transportbandet då det redan är över tak. Transportbandet kan samtidigt rymma uppemot 170 pallar tomglas. Nackdelen är istället att minst en staplingsrad förloras i hall 10, vilket innebär att 546 pallplatser förloras, se Tabell 37 nedan. Om transportbandet istället skulle gå utanför hall 10 skulle inga pallplatser förloras, det skulle istället nyskapas pallplatser på transportbandet, se Tabell 38 nedan. En nackdel med transportbandet utanför hall 10 är att Åbro skulle behöva bygga någon form av mindre byggnad kring transportbandet, samt eventuella försäkringsfrågor som kan behöva utredas. Om det är möjligt skulle transportbandet kunna förlängas ända in till utlastningshallen om Åbro kan tänka sig slå upp en port mellan hall 10 och utlastningshallen. Alternativt att man har transportbandet på samma plats, men slår upp en port mellan hall 10 och utlastningshallen för att få kort väg för påställning av tomglas på transportbandet.

Andra fördelar med transportbandet är att det blir en tidsvinst då truckpersonalen slipper köra tomglas de 200 metrarna från utlastningsytan till förpackningshallen. Totalt sett skulle detta kunna ge en tidsbesparing på omkring 140 personaltimmar, 18 arbetsdagar, per halvår. Det är även en fördel då transportbandet skapar en snabbtillgänglig närbuffert till förpackningslinan, vilket ger en hög flexibilitet. Den största vinsten skulle dock vara den arbetsmiljömässiga och säkerhetsmässiga då transportbandet skulle innebära att truckpersonalen slipper åka baklänges med tomglaset.

Nackdelen utöver de tidigare nämnda är investeringskostnaden, som beräknas någonstans kring 4-4,5 miljoner kronor, vilket inkluderar installation, styrsystem för bandet samt idrifttagning.



Figur 91 Hur ett transportband skulle kunna gå i lagret till förpackningslinan



Figur 92 Hur ett transportband skulle kunna gå utanför lagret till förpackningslinan

Tabell 37 Transportband i hall 10 och dess påverkan på pallplatserna

Transportband i Hall 10	
Pallplatser på transportband	170
Förlorade pallplatser i hall 10	546
Möjlig försäljningsökning	-1,9%

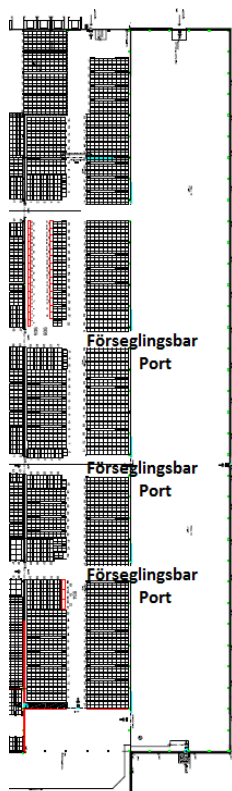
Tabell 38 Transportband utanför hall 10 och dess påverkan på pallplatserna

Transportband utanför Hall 10	
Pallplatser på transportband	170
Möjlig försäljningsökning	1,1%

### 10.3.2 Automatiserade truckar i hall 10

Något Åbro var väldigt angelägna att få undersökt var huruvida automatiserade truckar i hall 10 vore en bra lösning. Automatiserade truckar är ett komplext område att studera på grund av att olika typer av lager, gods, staplingsbarhet med mera kräver mer eller mindre avancerade truckar och system. Området kommer därför behandlas utifrån studiebesök av två företag, Ikea Industry Hultsfred AB som idag använder sig av automatiserade truckar, samt Coca-Cola Enterprises Sverige AB i Jordbro som undersökt implementering av automatiserade truckar men valt att inte göra det.

Fördelarna med automatiserade truckar framkom tydligt vid studiebesöket på Ikea Industry. Implementeringen av 13 automatiska truckar för en investering på 25-30 miljoner kronor innebar att de kunde friställa 15 anställda samt göra sig av med 5 truckar. Tack vare denna implementering eliminerades i stort sett hanteringskadat gods. Arbetsmiljömässigt är automatiska truckar bra då de eliminerar risken för personskador. Truckarna jobbar i ett jämnt tempo och gör i stort sett inte fel. Ytterligare en fördel kan enligt produktionsplaneraren vara att man kan försegla portar mellan hall 9 och hall 10, då det inte spelar någon roll om de automatiska truckarna får längre körsträckor. En försegling av tre portar enligt Figur 93 nedan skulle innebära att 804 pallplatser skulle nyskapas, vilket möjliggör en försäljningsökning på 4,5 %, se Tabell 39 nedan. Samtidigt skulle omkring 16 lageradresser förloras.



Figur 93 Förseglingsbara portar då automatiska truckar implementeras i hall 10

Tabell 39 Antalet nyskapade pallplatser då tre portar mellan hall 9 och hall 10 förseglas

Försegling av truckportar	
Nyskapade pallplatser	804
Förlorade lageradresser	16
Möjlig försäljningsökning	4,5%

Nackdelarna är att truckarna enligt både Coca-Cola och Ikea Industry kräver större körytor, vilket minskar antalet pallplatser. Då Coca-Cola genomförde sin undersökning kom de fram till att de skulle förlora 5000 av 31 000 pallplatser. Det är svårt att hur det skulle se ut i Åbros lager vid införande av automatiska truckar, men det är ett rimligt antagande att pallplatser kommer förloras. En förlust av en palls djup skulle innebära en förlust av 576 pallplatser med hänsyn till de extra lageradresser som uppstår vid en eventuell försegling av truckportar, se Tabell 40 nedan.

Tabell 40 Förlorade pallplatser om en palls djup skulle förloras i djupstaplningen

En pall förlorat staplingsdjup	
Förlorade pallplatser	576
Möjlig försäljningsökning	-3,2%

Ytterligare ett problem Coca-Cola upptäckte i sin undersökning var att deras produkters olika staplingsbarhet var ett stort problem för införande av automatiska truckar. Det skulle bli dyrt att ställa in systemet för över 100 olika produkter och deras staplingsbarheter, vikter, dimensioner med mera. För Ikea Industry var detta inte ett problem då deras produktflora är begränsad till en handfull olika produkter. Då Åbro är i samma bransch som Coca-Cola, men med ett ännu större produktsortiment, är det ett rimligt antagande att Åbro också skulle stöta på problem kopplat till staplingsbarheten. Detta kan innebära att en investering i automatiska truckar kan vara betydligt dyrare än den investering Ikea Industry gjorde.

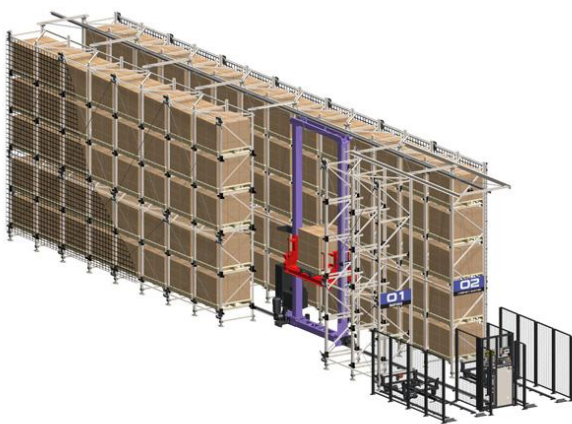
Ytterligare problem som kan uppstå är hur fullgods ska transporteras från hall 10 till utlastningsytan. Ett alternativ är att de automatiska truckarna kör ut gods till utlastningsytan, vilket innebär att de kommer möta personalstyrda truckar. Hur de automatiska truckarna hanterar detta är oklart och skulle behöva undersökas vid eventuell implementering. Ett annat alternativ är att de automatiska truckarna har en avlämningszon, exempelvis ett pall-flödes-ställage eller transportband mellan hall 9 och hall 10 där de personalstyrda truckarna hämtar upp godset. Då de automatiska truckarna jobbar i relativt långsamma hastigheter jämfört med de personalstyrda truckarna kan problem uppstå de gånger Åbro snabbt behöver få ut gods till utlastningen då de automatiska truckarna inte kan jobba i högre tempo. Hänsyn måste även tas till den inkörningsperiod som automatiska truckar behöver.

Automatiska truckar är ett spännande område med stor potential, men med stor komplexitet. Det ovan nämnda är potentiella fördelar/nackdelar baserade på studiebesök. För att få en komplett bild över vad som skulle gälla i Åbros fall måste kontakt med leverantör av automatsystem tas.

### 10.3.3 Automathöglager

Det är troligt att Åbro på sikt kommer att behöva bygga ut sin lagerverksamhet. Något som då skulle kunna vara ett bra alternativ vore att investera i ett automathöglager. Eftersom en stor del av artiklarna har relativt låg lageromsättningshastighet och ligger och tar upp platser på lagret skulle ett automatiskt höglager vara ett bra utbyggnadsalternativ. Genom att bygga ett automathöglager skulle gods med lång genomloppstid men som produceras i stora batcher av produktionstekniska skäl kunna lagras in i ett sådant lager. Detta för att frigöra utrymme på lagret för det gods som har en högre omsättningshastighet.

Ett automatiskt höglager är en lagerhall med ställage där automatiska kranar lagrar in och ut gods. Det finns många olika varianter på detta och en lösning skraddarsys beroende på vilka krav som finns på systemet. En schematisk bild på hur det kan se ut återfinns nedan i Figur 94.



Figur 94 AS/RS (Daifuku, 2013-2014)

### 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser

Det finns två sätt att öka tillgängligheten på lagret för att möjliggöra en dubbling av årsvolymen. Antingen måste lageromsättningshastigheten ökas eller så måste antalet pallplatser utökas. Det ena utesluter inte det andra utan bör med fördel arbetas med samtidigt. Om man ser på formeln beskriven av Oskarsson, et al., (2011) i kapitel 3.6.4 Lageromsättningshastighet behövs lageromsättningshastigheten dubblas genom minskade medellagernivåer. En utökning av befintliga pallplatser möjliggör högre medellagernivåer för att klara en dubbling av efterfrågan om inte lageromsättningshastigheten kan justeras.

Att arbeta med sin lageromsättningshastighet är det billigaste sättet att öka sin tillgänglighet på lagret och är nödvändigt för att kunna fortsätta öka försäljningen på sikt. Nedan i detta kapitel föreslås åtgärder för att antingen öka lageromsättningshastigheten eller möjligheten att skapa fler pallplatser.

Det ska noteras att den möjliga försäljningsökningen som åskådliggörs i tabeller i nedanstående rubriker är baserade på antagande att försäljningsökningen varierar linjärt med antalet pallplatser. Ofta innebär en försäljningsökning effektivare användande av befintliga pallplatser, vilket i så fall skulle innebära potential till än högre försäljningsökning. En ökning av tillgängliga pallplatser skulle även minska behovet av att utföra *pall-pall flyttar*.



### 10.4.1 Prognosuppföljning

Åbro har idag problem i lagerstyrningen då många av deras produkter har höga genomloppstider och där så mycket som 1609 pallar färdig dryck hade stått på lager mellan två till tolv månader när året 2013 avslutades. Genom att sänka genomloppstiderna för dessa produkter, kan även medellagernivån på lagret sänkas under förutsättning att efterfrågan är densamma, enligt Oskarsson et al (2011):

$$GLT = \frac{MLN}{D_{antal}}$$

Idag finns ingen automatisk prognosuppföljning i Åbros WMS-system. Produktionsplaneringen görs för kommande nio veckor där samma produkt ofta produceras två gånger under denna tid. Reaktions tiden för missvisande prognoser där den verkliga efterfrågan underskrider den prognostiserade är låg. Produktion kan exempelvis vara inplanerad vecka tre och sex. Vid vecka fem skulle det kunna visa sig att prognosen kanske enbart motsvarar 25% av det producerade, vilket kan innebära att kommande produktionsbatch i vecka sex är överflödigt. Då det inte finns prognosuppföljning i WMS-systemet och då produktionsplaneraren inte har tid att följa upp prognoserna för alla produkter produceras produkterna ändå, vilket kan ge upphov till de ovan beskrivna problemen med höga genomloppstider och produkter som inte säljs inom två månader.

Genom att införa prognosuppföljning i WMS-system kan produktionsplaneraren varnas om en produkt inplanerad för produktion inte följer prognos. Genom att sätta olika gränser för hur mycket efterfrågan får avvika från prognos för varje produkt kan produktionsplaneraren få ett varningsmeddelande då produkter avviker från efterfrågan. Produktion av vissa produkter kan då tidigareläggas, senareläggas eller annulleras. Hur gränserna ska sättas bör studeras djupare, alternativt testas fram av Åbro tillsammans med sina WMS-systemleverantörer.

Till exempel skulle ett system som liknar det system som används gällande säkerhetslagret kunna konstrueras. I dagsläget är säkerhetslagret satt till sju dagars efterfrågan och produktionen planeras in tidigare utifall denna nivå underskrids. Det skulle behövas ett system som också arbetar åt motsatt håll, ett system som varnar när tillverkning är planerad på en produkt som har en viss nivå kvar i lager, till exempel två veckors planerad förbrukning. På så sätt skulle det undvikas att produkter produceras när den verkliga efterfrågan är lägre än den prognostiserade.

Att ta fram exakta siffror över hur många pallplatser som skulle kunna frigöras vid införande av prognosuppföljning är svårt. Det finns inte utrymme inom studiens syfte att genomföra en kvantitativt djupgående analys av prognosernas inverkan på lagrets pallplatser.

Om prognosuppföljning kan reducera genomloppstiderna samt antalet pallar färdig dryck som står på lagret i över två månader, frigörs hundratals eller till och med tusentals pallplatser. I Tabell 41 åskådliggörs hur en sänkning av den färdiga dryckens genomloppstider påverkar pallplatser samt möjlig försäljningsökning av färdig dryck.

Tabell 41 Genomloppstidens påverkan på pallplatser och möjlig försäljningsökning för färdig dryck

Reducerad genomloppstid	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Frigjorda pallplatser	396	792	1 188	1 584	1 980	2 376
Möjlig försäljningsökning	2,3%	4,6%	7,2%	9,9%	12,6%	15,6%

#### 10.4.2 Utförsäljning samt marknadsföring av färdig dryck äldre än två månader

Som tidigare nämnt fanns i årsskiftet 2013 till 2014 1609 pall färdig dryck som stått på lagret mellan två till tolv månader. Detta är pallplatser som annars skulle möjliggöra en försäljningsökning på 9,9 %, se Tabell 42 nedan. Detta förutsätter som nämnt i kapitel 7.3.2 Färdig dryck kvar på lager 31/12-2013 att antalet pall kvar på lager mer än två månader är konstant året om, det vill säga 1609 pall. Vilka typer av produkter som inkluderas inom dessa 1609 pall kan dock variera. Genom att Åbros säljavdelning marknadsför utförsäljning på färdig dryck äldre än två månader (gäller inte storsäljare såsom exempelvis exportcidern jordgubb/lime, vilka kräver lageruppbyggnad för att klara efterfrågan) kan en del svårsålda produkter säljas och frigöra pallplatser.

En beräkning på hur mycket Åbro skulle kunna sälja på detta vis och hur stor rabatten ska vara för dessa produkter ligger utanför studiens syfte och kräver därför ytterligare efterforskning från Åbros sida.

Tabell 42 Frigjorda pallplatser och dess påverkan på en möjlig försäljningsökning

Färdig dryck äldre än 2 månader				
Frigjorda pallplatser	400	800	1200	1609
Möjlig försäljningsökning	2,3%	4,7%	7,2%	9,9%

#### 10.4.3 Kassering av viss färdig dryck äldre än två månader

Kassering av viss färdig dryck äldre än två månader berör även de pallplatser som upptas av färdig dryck äldre än två månader. I Åbros produktflora finns en del produkter som nästan uteslutande säljs under en viss del, säsong, av året. När denna säsong är över kommer produkten inte säljas förrän samma tid nästa år. Om det finns kvar många pallar av den säsongsprodukten efter säsong innebär det att dessa pallar kan tvingas stå på lager i uppemot ett år innan de säljs igen. Produktens bästföredatum har då kanske hunnit gå ut och produkten kasseras innan säsongen hunnit börja igen.

Genom att hålla koll på vilka produkter som är säsongsbetonade kan sådan kassering genomföras redan två månader efter produktion. Att produkten ska stå ytterligare tio månader på lagret innan den då kasseras är ett slöseri av Åbros begränsade pallplatser. Typiska exempel på sådan säsongsbetonad dryck kan vara 5,3 BM Vinterbrygd eller 2,2 Jullättöl som säljs under vintermånaderna.

En beräkning på hur mycket Åbro skulle kunna kassera är svårbedömt och skulle kräva omfattande, djupgående kvantitativa analyser som det tidsmässigt inte finns utrymme för inom studien. Sådana beräkningar skulle dessutom bli tandlösa om inte marknads- och säljavdelning är delaktiga då vissa produkter som kanske bör kasseras ur lagringperspektiv innebär stora monetära vinster för Åbro.

#### 10.4.4 Reducering av ställtider och batchstorlekar

En reduktion av ställtider och batchstorlekar kan potentiellt ha stor inverkan på såväl genomloppstider som antalet pallar färdig dryck kvar på lager i mer än två månader. Genom att förminska batchstorlekarna, antingen genom reduktion av ställtider (höga ställtider ger större batchstorlekar) eller genom att anpassa batchstorlekarna så de inte får motsvara mer än ett visst antal månaders efterfrågan. Detta innebär att antalet pallar av lågfrekvent färdig dryck på lagret kan reduceras. Hur detta kan påverka en möjlig försäljningsökning åskådliggörs i Tabell 41 och Tabell 42 ovan.

Då ställtider och batchstorlekar ligger utanför studiens syfte krävs mer efterforskning av Åbro för att ta reda på hur stor en möjlig försäljningsökning kan tänkas vara.

#### 10.4.5 Reducering av produktflora

En reduktion av produktfloran skulle ytterligare förminska antalet pallar färdig dryck kvar på lager vid årsskiftet 2013 till 2014, samt genomloppstiden. En del av Åbros produkter säljs idag i förhållandevis små kvantiteter pall på årsbasis, med väldigt låga lageromsättningshastigheter. Några sådana exempel är bland annat 4,5 INTApple 15p och 4,5 RC Wild Berrie 24p. En sådan reduktion av produktfloran kan potentiellt frigöra hundratals pallplatser på lagret, se Tabell 41 och Tabell 42 ovan.

Gemensamt för förbättringsförslagen i kapitel 10.4.1, kapitel 10.4.2, kapitel 10.4.3, kapitel 10.4 och kapitel 10.4.5 är att det är svårt att avgöra hur många pallplatser som skulle frigöras som följd av förslagen. Det skulle krävas djupgående kvantitativa analyser av antalet pall färdig dryck äldre än två månader. Då detta enbart är en ögonblicksbild av lagret för sista december år 2013 skulle en sådan analys enbart ta hänsyn till det gods som är äldre än två månader vid den tidpunkten. Om analysen istället skulle genomföras för lagret under någon annan del av året skulle det kunna vara helt andra produkter som är aktuella för kassering, rea eller eliminering ur produktsortiment, på grund av produkternas olika säsongsvariationer och efterfrågevariationer. Med andra ord krävs att Åbro genomför kontinuerlig uppföljning av produkter som legat på lager i mer än två månader för att dessa förbättringsförslag långsiktigt sett ska kunna frigöra pallplatser.

#### 10.4.6 Utökning av staplingshöjden

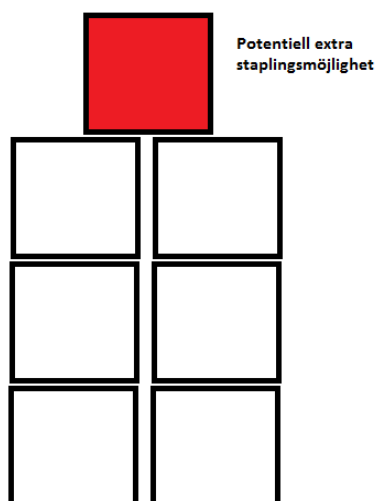
En utökning av staplingshöjden skulle skapa ett stort antal extra pallplatser i Åbros lager om det är möjligt. Enligt Richards (2011), Frazelle (2002) och Jonsson & Mattson (2005) avgörs den maximala staplingshöjden av produkternas vikt och stabilitet. Något som även kan påverka staplingshöjden är golvetets belastningstålighet. En utökning av staplingshöjden skulle kunna ske på två olika sätt:

##### *En extra staplingshöjd ensam pall*

Det ena sättet är att stapla på samma sätt som Coca-Cola, som staplar sina fulla burkpallar i dubbelrader tre till fyra pall högt. Därefter skapar de ytterligare en pallplats genom att ställa en pall i mitten av dessa dubbelrader, se Figur 95 nedan. En stapling på detta vis motsvarar ungefär att Åbro skulle få 16,7 % extra pallplatser i lagret, utan att riskera stabiliteten för pallraderna. Det kommer behöva genomföras beräkningar på om asfaltgolven klarar belastningen en extra staplingshöjd innebär. Detsamma gäller huruvida fullglaspallarna och fullburkpallarna klarar belastningen som en extra staplingshöjd innebär.

Förutsatt att golven och fullgodset klarar belastningen från en extra pall i staplingshöjd, samt att det finns plats att stapla högre i hallen (vilket skulle fungera i hall 10, hall 9 och hall 4) skulle omkring 3550 pallplatser nyskapas i lagret, vilket medför en möjlig försäljningsökning på 19,6 %, se Tabell 43 nedan.

Problem som eventuellt kan dyka upp vid denna typ av stapling är att Åbros motviktstruckar kör två pallar i bredd samtidigt. Det kan innebära "trassel" för truckförarna som kan tvingas ställa av/flytta pallar för att lagra in/plocka dessa ensamma pallar.



Figur 95 Extra staplingshöjd genom att stapla pall på mitten av dubbelraderna

Tabell 43 Nyskapade pallplatser då en extra pall staplas på dubbelraderna

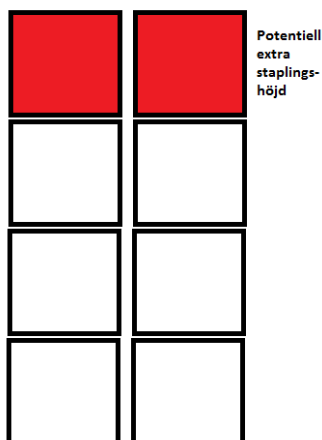
Extra staplingshöjd 1 pall	Möjlig försäljningsökning	
Nyskapade pallplatser hall 10	1660	9,2%
Nyskapade pallplatser totalt	3550	19,6%

#### En extra staplingshöjd dubbla pallar

Det andra alternativet är stapla en hel höjd med dubbla pallar extra på varje rad, se Figur 96 nedan. Stabilitetsmässigt är detta säkrast att genom föras där det finns betonggolv, vilket finns tillgängligt i hall 10 i dagsläget. På samma sätt som för en extra pall i staplingshöjd kommer beräkningar på godsets belastningstålighet behöva beräknas. Det kan även krävas ytterligare rassydd mellan raderna, vilket kan behöva undersökas ytterligare. Skulle denna typ av stapling införas i hall 10 skulle 3320 pallplatser nyskapas, se Tabell 44 nedan. Om Åbro skulle besluta sig för att lägga betonggolv i hall 9 och hall 4 skulle ytterligare pallplatser kunna nyskapas i dessa hallar. Då detta kan innebära en stor investering är det upp till Åbro att avgöra om nyskapande av 3780 pallplatser är värt investeringen. Som synes i Tabell 44 skulle två extra pallar i staplingshöjd totalt sett innebära en möjlig försäljningsökning på 39,4 %. Utöver detta tillkommer kostnaden för installation av fler rassydd.

Om Åbro istället behåller asfaltgolvet i hall 9 och hall 4 kan 1890 nya pallplatser fortfarande skapas genom att stapla ensamma pallar på mitten av dubbelraderna, som beskrivet ovan, samtidigt som

man i hall 10 kan stapla två extra pallar i staplingshöjd i hall 10. Detta skulle innebära 5210 nyskapade pallplatser och en möjlig försäljningsökning på 28,9 %.



Figur 96 En extra dubbelrad i staplingshöjd

Tabell 44 Nyskapade pallplatser då två extra pallar staplas på dubbelraderna

Extra staplingshöjd 2 pall	Möjlig försäljningsökning	
Nyskapade pallplatser hall 10	3320	18,4%
Nyskapade pallplatser totalt	7100	39,4%

#### Djupstaplingsställage

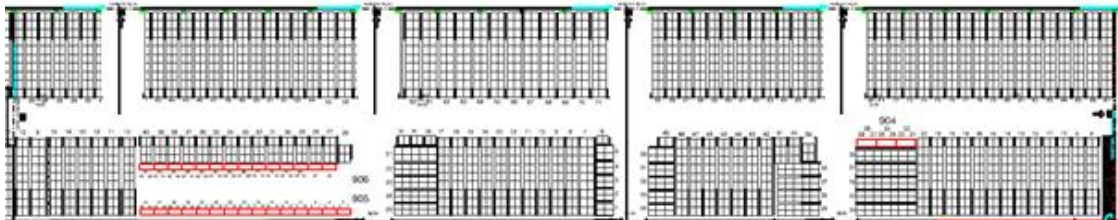
Ett annat sätt för Åbro att skapa sig fler pallplatser skulle vara att införa djupstaplingställage, som enligt Richards (2011) och Frazelle (2002) innebär att truckarna kör in i ställage likt den i Figur 97 nedan för att lagra in eller plocka gods. Detta skulle ge möjlighet att på ett säkert sätt stapla fyra stycken pallar i höjd och i princip samma möjliga försäljningsökning som beskrivits ovan skulle uppnås. Hur ett sådant ställage ser ut kan ses nedan i Figur 97. Fördelen med denna typ av ställage är att det är möjligt att installera detta även för asfaltgolv. Dock ser författarna flertalet nackdelar med djupstaplingsställage. Pallarna kan inte hanteras på samma sätt som i dagsläget med truckarna då denna typ av ställage kräver att pallarna hanteras från sidan. Pall-pall flyttar kommer att försvåras och det kommer ta längre tid för truckförarna att lasta in och ur godset. Dessutom är det en större investeringskostnad än ovan nämnda förslag med tätare rasskydd.



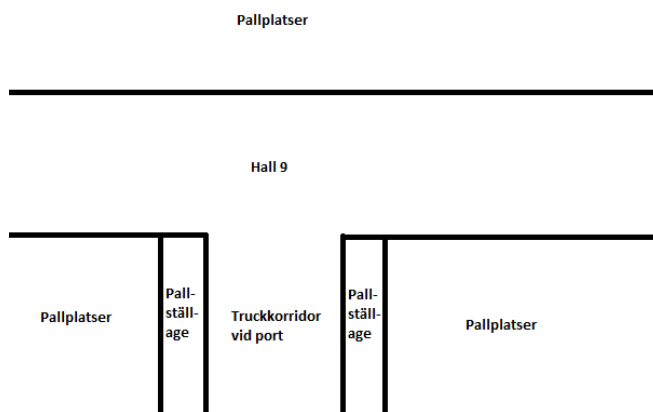
Figur 97 Djupstaplingsställage (Brännehylte Handels, 2013)

### 10.4.7 Förflyttning av pallställage

I hall 9 finns ett område med pallställage och ställagegång för framförallt inköpt dryck, se Figur 98 nedan. Detta innebär enligt Frazelle (2002) ineffektivt användande av golvytan, då ställagegången enbart finns för att truckarna ska kunna komma åt godset. Om stället istället ställs upp längs truckportarna kan ställagegång och truckkorridor kombineras, se Figur 99 nedan, vilket innebär att den tidigare ytan för ställagegång kan användas till fler pallplatser.



Figur 98 Hall 9



Figur 99 Alternativ uppställning av ställage i hall 9

Totalt sett kan detta frigöra  $141 \text{ m}^2$  som istället kan användas till pallplatser, vilket skulle skapa 350 nya pallplatser. Detta skulle i sin tur möjliggöra cirka 2 % försäljningsökning avseende pallplatserna, se Tabell 45 nedan. Enligt produktionsplaneraren är detta pallställage på väg att avvecklas, godset kommer istället flyttas till plocklagrets pallställage, vilket innebär att pallplatserna kommer frigöras i hall 9.

Tabell 45 Antal frigjorda pallplatser vid flytt av pallställage

Flytt pallställage	
Nyskapade pallplatser	350
Möjlig försäljningsökning	2%

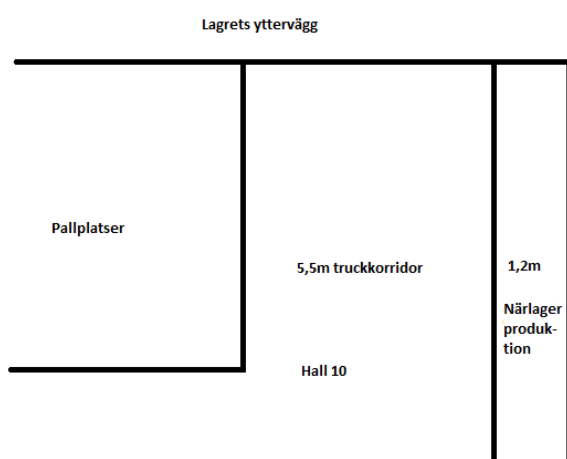
### 10.4.8 Omvandling av truckkorridor till pallplatser

I hall 10 längs kortsidan närmast förpackningshallen, se Figur 100 nedan, finns en truckkorridor till förpackningslinans supportmaterial. Om supportmaterialet skulle kunna flyttas närmare förpackningslinorna eller ställas på pallställage skulle denna yta frigöras för pallplatser. På ytan skulle minst två lageradresser med totalt 120 pallplatser få plats, vilket skulle möjliggöra en

försäljningsökning på 0,7 %, se Tabell 46 nedan. Enligt produktionsplaneraren finns det planer på att flytta dessa produkter till kartonglagret.

Tabell 46 Nyskapade pallplatser då truckkorridor elimineras

Omvandling truckkorridor	Column1
Nyskapade pallplatser	120
Möjlig försäljningsökning	0,7%



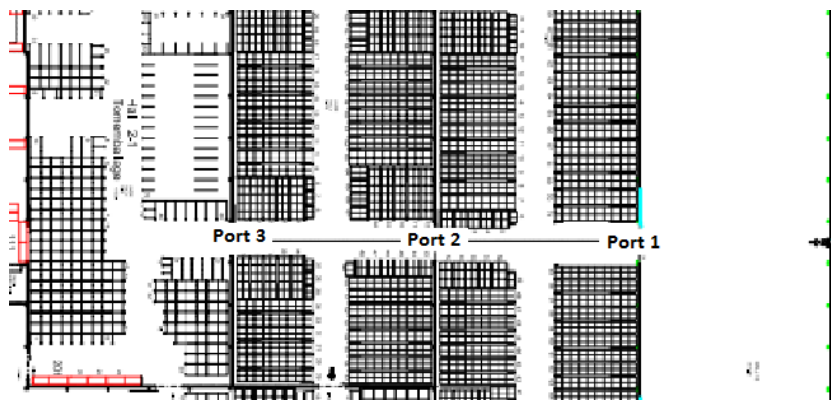
Figur 100 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen

#### 10.4.9 Omvandling av truckportar till pallplatser

Något som skulle skapa ett stort antal nya pallplatser vore genom att försegla ett antal truckportar till förmån för pallplatser. Enligt produktionsplaneraren skulle portarna i Figur 101 nedan vara möjliga för försegling. Efter beräkningar med produktionsplaneraren framkom att 268 pallplatser skulle kunna nyskapas för varje port. För port 1 skulle 4 lageradresser nyskapas då det tidigare stod rasskydd där. För port 3 och port 2 förloras istället 10 lageradresser för varje port då det tidigare fanns adresser tvärställt mot vanliga staplingsriktningen. Totalt sett ger detta att 804 pallplatser kan nyskapas, medan 16 lageradresser förloras, se Tabell 47 nedan. En potentiell nackdel är att truckarna kan tvingas köra andra vägar än vad som är optimalt. Dock finns det i dagsläget alternativa körvägar som är lika tidseffektiva som körvägarna genom port 1, 2 och 3 i Figur 101 nedan.

Tabell 47 Nyskapade pallplatser vid försegling av truckportar

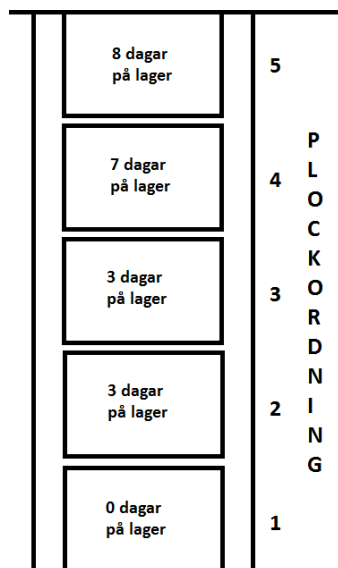
Försegling av truckportar	
Nyskapade pallplatser	804
Förlorade lageradresser	16
Möjlig försäljningsökning	4,4%



Figur 101 Förseglingsbara portar

#### 10.4.10 Justering av lagernivåer

Som nämnts i kapitel 7.3.1 Uppmätta genomloppstider är skillnaden mellan medel- och mediantiden på lager för förpackningsmaterial stor. Detta antyder att det i dagsläget kan finnas stora säkerhetslager, då en del gods blir stående kvar till följd av LIFO-hantering som sker av förpackningsmaterial, se Figur 102. En sänkning av lagernivåerna skulle frigöra hundratals pallplatser, utan att riskera stopp i produktionen. Då beräkningar på lagernivåer ligger utanför studiens område, rekommenderas att Åbro genomför en egen studie på sina lagernivåer för förpackningsmaterialen.



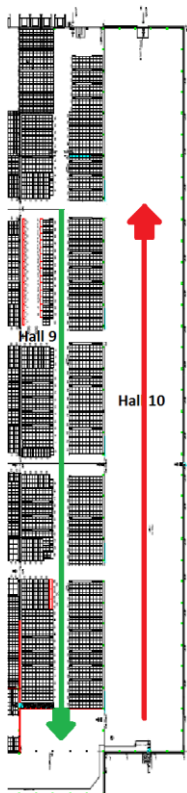
Figur 102 Plockordning av pallar enligt LIFO

#### 10.4.11 Enkelriktning av hall 9 och hall 10

Ett förslag som enligt produktionsplaneraren tidigare diskuterats är möjligheten att enkelrikta körvägarna i hall 9 och hall 10, se Figur 103 nedan. Enkelriktning skulle innebära att truckkorridorerna i hall 9 och hall 10 kan smalnas av än mer, vilket skulle möjliggöra ytterligare en djupstaplingsrad längs de illustrerade körriktningarna i Figur 103. Ytan ovanför de illustrerade körriktningarna måste fortsatt vara möjliga för två truckar att mötas, då det inte finns någon truckport för genomfart där. Vid enkelriktning skulle i dagsläget 348 pallplatser nyskapas i hall 9 och 402 pallplatser i hall 10, se Tabell 48 nedan. Potentiella nackdelar är något längre körsträckor då man



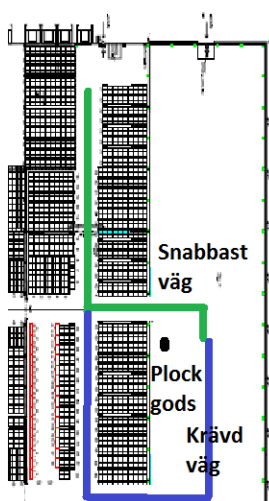
kanske inte alltid kan ta snabbaste vägen till plockgods, se Figur 104 nedan, motstånd hos truckförare och större svårigheter vid inlagring/plockning av gods.



Figur 103 Enkelriktning, till förpackning via hall 9, till utlastningsytan via hall 10

Tabell 48 Inverkan på pallplatser då hall 9 och hall 10 enkelriktas

Enkelriktning	Nyskapade pallplatser	Möjlig försäljningsökning
Hall 9	348	2%
Hall 10	402	2,2%



Figur 104 Exempel på körvägar vid enkelriktning

#### 10.4.12 Utbyggnad av lagret

Om ingenting görs åt lageromsättningshastigheten kommer medellagernivån att behöva dubbleras för att klara en dubblering av efterfrågan. En stor utbyggnad kommer då att behöva göras. För att medellagernivån max skall vara 85 % av det maximala antalet pallplatser skulle det behövas att medellagret dubbleras. Det vill säga att det behövs byggas ut med cirka 12 000 pallplatser till en kapacitet på cirka 36 000 pallplatser. Detta för att kunna hålla ett maximalt medellager på cirka 30 800 pallar. Detta motsvarar ett en lagerbyggnad med samma layout som den nybyggda hall 10 men cirka 255 meter lång förutsatt att godset går att stapla tre pallar högt.

Nedan i Tabell 49 kan ses vilken lagerutbyggnad som ensamt möjliggör en viss volymökning. Volymökningen är beräknad från 2013 års försäljningsvolym.

Tabell 49 Möjlig försäljningsökning vid utbyggnad av lager

Utbyggnad					
Antal pallplatser [st]	5000	7500	10000	12000	14 000
Längd [m]	105	147	188	222	255
Möjlig försäljningsökning	63%	77%	91%	102%	113%

#### 10.4.13 Sammanställning pallplatser

Då detta kapitel är omfattande med stort antal förbättringsförslag krävs en sammanställning som tar hänsyn till förslagets positiva/negativa inverkan på varandra, för att sedan sammanställa hur mycket Åbros försäljning skulle kunna öka med hänsyn till antalet pallplatser då behandlade förslag appliceras i lagret.

Förslagen prognosuppföljning, utförsäljning samt marknadsföring av färdig dryck äldre än två månader, kassering av viss färdig dryck äldre än två månader, reducering av ställtider/batchstorlekar samt reducering av produktflora är alla förslag som samverkar i att framförallt reducera antalet pallar färdig dryck som står kvar på lager i mer än två månader. Totalt står 1609 pall färdig dryck kvar på lager mellan två till tolv månader. Av detta gods står 309 pallar sex till tolv månader och 1300 pall två till sex månader, se Tabell 50 nedan.

Antagande görs att försäljningen av pallar färdig dryck konstant följer samma mönster, det vill säga att det alltid står omkring 1300 pallar färdig dryck på lager i två till sex månader, samt omkring 309 pallar färdig dryck i sex till tolv månader. Det innebär att mellanskillnaden, 991 pallar färdig dryck som stått på lager två till sex månader, kommer säljas under nästkommande sex månader. Genom att implementera förslagen prognosuppföljning, utförsäljning samt marknadsföring av färdig dryck äldre än två månader samt reducering av av ställtider/batchstorlekar bör en stor andel av dessa pallar färdig dryck kunna styras bättre och säljas av inom två månader efter produktion. Hur stor andel är svårt att säga och skulle kunna variera mellan 70-90 %, vilket skulle innebära att 694 till 892 pallplatser skulle frigöras från lagret. I beräkningarna kommer den mindre siffran, 694 pallar, att användas.

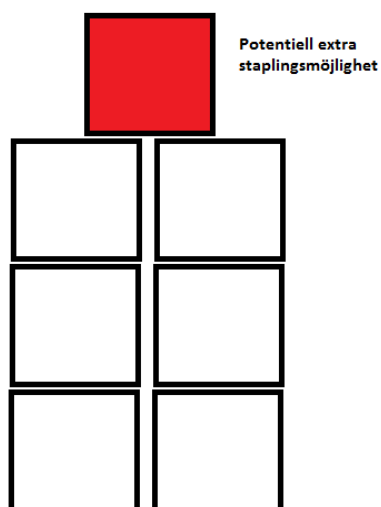
Vad gäller den färdiga drycken som står kvar på lager sex till tolv månader skulle en stor del eventuellt kunna kasseras eller tas bort från produktsortimentet enligt produktionsplaneraren. Under antagande att 90 % skulle kunna kasseras skulle 278 pallplatser frigöras på lagret.

Tabell 50 Färdig dryck äldre än två månader

Pallar färdig dryck äldre än två månader	
två till sex månader	1300
sex till tolv månader	309

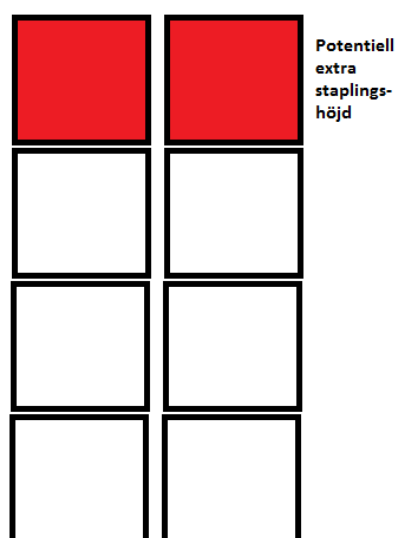
Detta skulle innebära att 972 pallplatser av lagrets befintliga pallplatser skulle frigöras.

Vad gäller förslaget utökning av staplingshöjden ser författarna det bästa alternativet som att stapla en extra pall i mitten av dubbelraderna i hall 4 och hall 9, se Figur 105 nedan, vilket skulle nyskapa 1890 pallplatser.



Figur 105 Extra staplingshöjd genom att stapla pall på mitten av dubbelraderna

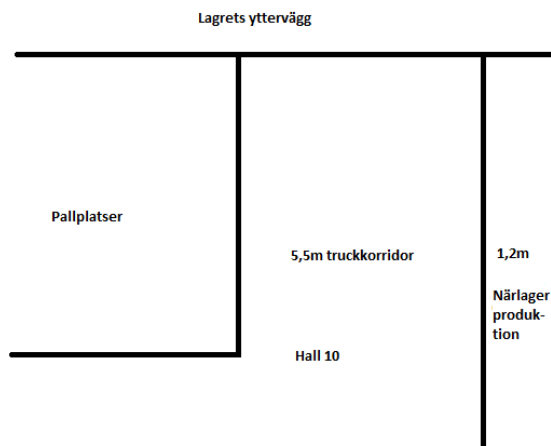
I hall 10 kan staplingshöjden utökas med en dubbelrad om Åbro bygger in fler rasskydd, se Figur 106 nedan. Detta skulle nyskapa 3320 pallplatser.



Figur 106 En extra dubbelrad i staplingshöjd

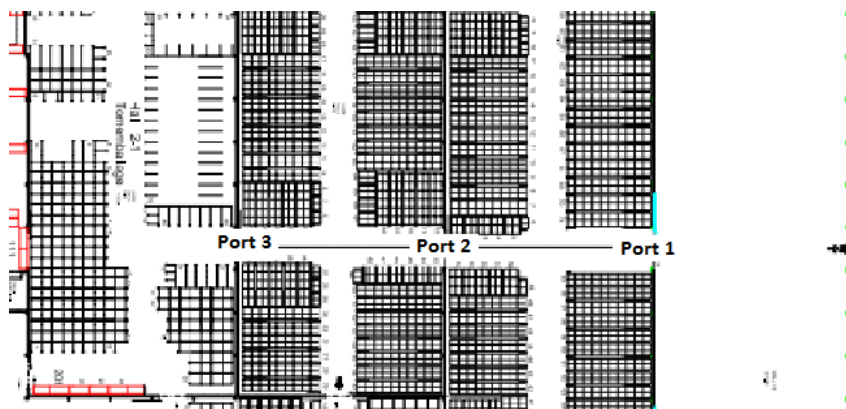
Vad gäller förflyttningen av pallstället i hall 9 kan dess förflyttning resultera i 408 nya pallplatser, då symbioseffekter uppnås i samband med utökning av staplingshöjden.

Omvandlingen av truckkorridoren längs kortsidan i hall 10, se Figur 107 nedan, skulle kunna resultera i 160 nya pallplatser, då symbioseffekter uppnås i samband med utökning av staplingshöjden.



Figur 107 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen

Omvandlingen av truckportar till pallplatser enligt Figur 108 nedan skulle resultera i stort antal frigjorda pallplatser, totalt skulle 938 pallplatser nyskapas, då symbioseffekter uppnås i samband med utökning av staplingshöjden i hall 9 och hall 10. Nackdelarna är förlust av 16 lageradresser samt eventuell marginell tidsförlust då andra körvägar måste användas av truckförarna. Författarna har valt försegling av portarna istället för enkelriktning av hall 9 och hall 10 dels då försegling av portarna nyskapar fler pallplatser, men även då enkelriktning kan innebära motstånd från truckförare samt större svårigheter vid inlagring/plockning av gods.



Figur 108 Förseglingsbara portar

När förbättringsförslagen sammanställts framkommer att hela 6716 pallplatser kan nyskapas och 972 pallplatser frigöras från befintligt lager, se Tabell 51 nedan. Dessa förslag innebär även att begränsningen avseende pallplatser skulle klara en försäljningsökning på 87 %, se Tabell 52 nedan.

Denna försäljningsökning tar inte i beaktande den påverkan prognosuppföljning har på genomloppstider. 10 % reducering innebär exempelvis att 792 pallplatser skulle frigöras i lagret,

vilket påverkar den möjliga försäljningsökningen stort då även lageromsättningshastigheten ökar som följd. Hänsyn har inte heller tagits till det faktum att en justering av lagernivåerna för förpackningslagret skulle kunna frigöra hundratals pallplatser, vilket har stor inverkan på den möjliga försäljningsökningen då lageromsättningshastigheten också skulle öka för förpackningsmaterialet. Större försäljningskvantiteter kan även leda till en bättre lagerstyrning. Detta kan framförallt gälla produkter som tidigare varit tvungna att produceras för flera månaders efterfrågan i en produktionsbatch på grund av att det kanske är den minsta möjliga batchstorleken. Vid ökad försäljning kan samma batchstorlek kanske istället motsvara en månads försäljning, vilket innebär att godset inte behöver ligga lika länge på lager, med en högre lageromsättningshastighet som följd och en högre möjlig försäljningsökning. Påverkan av dessa faktorer är svårbedömd, men chansen finns att den är tillräckligt stor för att Åbro i samband med förslagen ovan skulle klara 100 % försäljningsökning utan utbyggnad av lagret.

Tabell 51 Sammanställning över förslag för att utöka lagrets pallplatser

Sammanställning pallplatsförslag	Nyskapade pallplatser	Frigjorda pallplatser
*Prognosuppföljning, utförsäljning, kassering		972
reducering ställtid/batchstorlek och produktflora		
*Stapling mitt på dubbelrader i hall 4 och 9	1890	
*En extra staplingshöjd i hall 10	3320	
*Pallställageflytt	408	
*Truckkorridoromvandling	160	
*Försegling av truckportar	938	
<b>Totalt</b>	<b>6716</b>	<b>972</b>

Tabell 52 Möjlig försäljningsökning avseende pallplatser

Pallplatsberäkningar	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Totalt
<b>Möjlig försäljningsökning</b>	96%	80%	79%	75%	79%	80%	75%	84%	97%	106%	103%	116%	
<b>Möjlig total försäljningsökning</b>													<b>87%</b>

## 10.5 Införskaffande av fler truckar

Som det ser ut i dagsläget skulle antalet truckar Åbro har inte räcka för att klara en dubblering av produktion. Vid lågsäsong skulle det behövas 4 extra truckar för att klara dubbel produktion och vid högsäsong skulle det behövas 5 extra truckar, se Tabell 53 nedan.

Tabell 53 Införskaffande av fler truckar

Truckutnyttjande	Lågsäsong	Högsäsong
Införskaffning av fler truckar	4	5
Antal truckar	10	12
Truckar förmiddag	5	6
Truckar eftermiddag	5	6
Truckar natt	2	4
Möjlig försäljningsökning	100%	100%

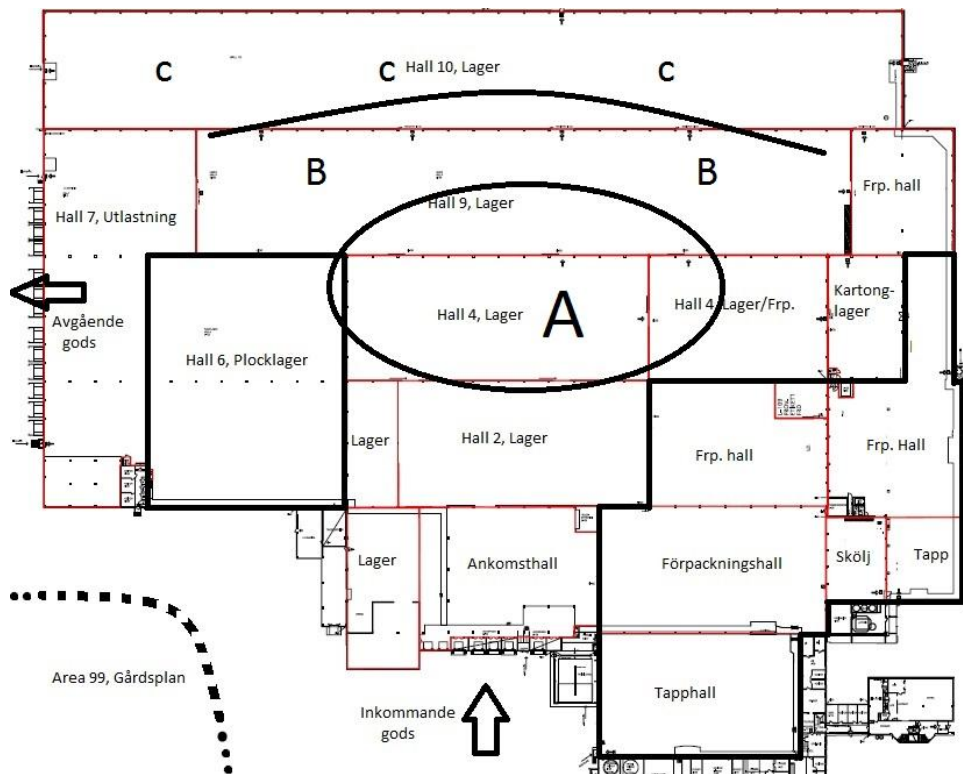
Dessa siffror är dock baserade på att Åbro inte har några slottider och på så vis behöver lite extra kapacitet för "brandkårsutryckningar" då exempelvis oväntade lastbilar inkommer till utlastningen. Införs slottider är det möjligt att det inte behöver införskaffas lika många truckar som Tabell 53 visar.

## 10.6 Utnyttjande av ABC-klassificering

Som kan ses i kapitel 7.4 Artikelklassificering följer Åbros produktflora Pareto's princip: 30 % av artiklarna upptar 70 % av årsvolymer. De förbättringsförslag som exempelvis behandlar lagerstyrning kan använda sig av denna klassificering för vägledning till vilka åtgärder som bör appliceras på vilka produkter.

### 10.6.1 Placering av godset

Godset på lagret bör enligt Jonsson & Mattson (2005), Richards, (2011) och Frazelle (2002) placeras så att det gods som har högst omsättning också placeras så att det är som mest lättillgängligt. Det ABC-klassificeringen visade på är att Åbros produktsortiment följer Pareto's princip i stor utsträckning och att 30 % av artiklarna står för 70 % av volymer. Därför vore det lämpligt i Åbros fall att styra placeringen av godset så att A-artiklarna koncentreras till hall 4 och de delar i hall 9 som ligger närmast både förpackningsmaskinerna och utlastningen. B och framförallt C artiklarna bör i största möjliga mån förvaras i hall 10. En principiell skiss på hur en sådan uppdelning skulle kunna se ut åskådliggörs i Figur 109 nedan.



Figur 109 Principiell ABC-klassificering av lagret

Det som skulle vinnas av en sådan styrning av lagret är att de produkter som består av stora volymer placeras där trucktrafiken är som störst och mellan förpackningsmaskinerna och utlastningen. Detta skulle medföra att truckarna i snitt skulle behöva åka kortare körsträckor med och utan gods och kunna arbeta effektivare. Eftersom frekvensklassificeringen som genomfördes på antalet pallflyttar inte gjorde någon skillnad angående klassificeringen av artiklarna gentemot den som genomfördes med volym klassificeringskriterium betyder det att A artiklarna även var de som genererade flest truckuppdrag. Genom att ha dessa nära varandra samtidigt som de är nära hall 2 där det mesta av förpackningsmaterialet förvaras skulle även det bidra till att minska ner körsträckorna för truckarna.

## 10.7 Sammanställning av förbättringsförslag

För att återkoppla till kapitel 8 Dubblering av produktion åskådliggörs i Tabell 54 nedan Åbros begränsningar vad gäller potentiell försäljningsökning i dagsläget enligt de teoretiska beräkningarna. Att Åbro i dagsläget klarat dagens försäljning trots att siffrorna motsäger detta beror på att Åbro använt sig av akutlösningar då problem uppstått, såsom blixtkallning av alla befintliga truckar för vissa uppdrag.

Tabell 54 Begränsningar för möjlig försäljningsökning

Begränsningar	Möjlig försäljningsökning
Pallplatser	38%
Utlastningsyta	-5%
Ankommandeyta	-48%
Utlastningsportar	-38%
Avlastningsportar	-81%
Truckar	17%

När kapitel 10 Förbättringsförslag nu sammanställs i en likadan tabell, med hänsyn till om förslagen i kapitel 10.1 Slottider för in- och utleveranser, sammanställningen från kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser och kapitel 10.5 Införskaffande av fler truckar skulle införas, ser begränsningarna för ökad försäljning helt annorlunda ut, se Tabell 55 nedan. Som synes har förbättringsförslagen enorm inverkan begränsningarna. Den enskilt största påverkan ett förbättringsförslag har på begränsningarna är införande av slottider, som ensamt möjliggör den potentiella försäljningsökningen vad gäller utlastningsyta, utlastningsportar, avlastningsportar och till stor del även ankommandeyta. Om Åbro skulle tvingas välja ett av förslagen att jobba vidare med skulle det definitivt vara just införande av slottider. Företag som Coca-cola inom samma bransch har jobbat med slottider i över 10 år och ser slottider som en naturlig del av deras verksamhet. Att införa slottider innebär även att det blir mer jämna flöden till och från Åbro, vilket ger ett jämnare arbetstempo och utnyttjande av befintliga resurser.

Som synes nedan i Tabell 55 visar det sig att antalet pallplatser istället blivit den begränsade faktorn för att kunna dubblera försäljningen. Dock ska det noteras att det finns en möjlighet att pallplatserna kan klara en högre försäljning än den redovisade nedan, kanske till och med upp till 100 % försäljningsökning, vilket beror på att vissa av förslagen som författarna anser att Åbro bör införa inte varit möjliga att kvantifiera. De förslagen berör sänkning av lagernivåerna för förpackningsmaterial, prognosuppföljningens påverkan på lagernivån och genomloppstiderna samt att en försäljningsökning skulle kunna leda till bättre lagerstyrning då en del produkter vars minsta batchstorlek tidigare motsvarat flera månaders efterfrågan kanske nu endast motsvarar en månads efterfrågan om försäljningen ökar. Detta skulle bidra till högre lageromsättningshastigheter och än högre möjlig försäljningsökning. För mer ingående läsning kring förslagen som berör pallplatser och vilka av förslagen författarna anser Åbro bör implementera, se kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser.



Vad gäller truckarna har dessa uppskalats till att klara en dubblering av försäljningen genom införskaffande av fler truckar. Faktorer som inte tagits hänsyn till är det faktum att införande av slottider kan leda till effektivare utnyttjande av truckarna. Införande av slottider innebär jämna inleverans- och utleveransflöden, vilket innebär jämnare arbetsbelastning på truckarna än i dagsläget då truckbehovet plötsligt kan bli akut om stort antal in- och utleveranser inkommer samtidigt som produktionen går på full fart. Ytterligare en faktor som inte tagits hänsyn till är att införande av ABC-klassificering skulle kunna leda till bättre resursutnyttjande av befintliga truckar, vilket potentiellt skulle kunna betyda att det inte behöver införskaffas så många truckar som presenterats i kapitel 10.5 Införskaffande av fler truckar.

Tabell 55 Begränsningar vid införande av förbättringsförslag

Begränsningar	Möjlig försäljningsökning
Pallplatser	87%
Utlastningsyta	216%
Ankommandeyta	108%
Utlastningsportar	550%
Avlastningsportar	133%
Truckar	100%

Förslagen i kapitel 10.2 Till och från gårdsplanen och kapitel 10.6 Utnyttjande av ABC-klassificering är förslag författarna anser bör införas av Åbro, men vars påverkan på möjlig försäljningsökning inte kunnat kvantifieras. Förslagen innebär kortare körtider, körsträckor samt mindre personaltimmar som ägnas åt dubbelarbete och kommer således inverka på begränsningen truckar. Det är möjligt att Åbro genom införande av dessa förslag kan klara en dubblering av försäljningen avseende antalet truckar med mindre truckar än det antal som tagits fram i kapitel 10.5 Införskaffande av fler truckar

Angående förslagen i kapitel 10.3 Automatiska godshanteringslösningar är det förslag som är mycket dyrare att genomföra än de övriga förslagen som tagits fram, men som har stor potential att förbättra verksamheten. Författarna anser dock att fokus bör läggas på förslagen som diskuterats ovan då de är lättare, billigare och har proportionerligt större förbättringspotential än automatiseringsförslagen. Skulle Åbro genomföra automatisering först finns dessutom risken att man bygger in sig i svårföränderliga system som skulle fungera bättre om andra förslag implementerats först. Frazelle (2002) och Richards (2011) beskriver detta som att man skapar komplexa och stela system.

När det gäller förslagen om automatisering har författarna valt att inte rekommendera något förslag över det andra, på grund av att förslagen är baserade på observationer och intervjuer av andra företag som implementerat eller övervägt att implementera automatiska system. För att få ut beslutsunderlag måste kontakt med leverantörer av automatiska system tas. Författarnas framtagna förslag i kapitel 10.3 Automatiska godshanteringslösningar kan ses som en förundersökning för att ta reda på Åbros intresse för de olika typerna av automatiska lösningar.

## 11 Slutsats

---

För att kortfattat beskriva huruvida studiens syfte har besvarats kommer slutsatser presenteras nedan i detta kapitel. Studiens syfte är:

*”Studiens syfte är att kartlägga Åbros interna flöde och processer i lagret, undersöka om en dubbling av produktionen är möjlig samt att utifrån kartläggningen ta fram förbättringsåtgärder för lagerverksamheten.”*

---

Studiens syfte är flerdelat och kan delas upp i tre huvudfrågeställningar. Kapitlet kommer därför ta upp de tre huvudfrågorna från frågeställningarna, resultaten av frågorna samt korrelationen mellan frågeställningarna och resultaten. De tre huvudfrågeställningarna är följande:

- Hur fungerar Åbros lager?
- Med dagens verksamhet, är det möjligt att dubblera produktionen med avseende på lagret?
- Vilka förbättringsåtgärder kan tas fram för att effektivisera Åbros lager?

### 11.1 Hur fungerar Åbros lager

För att besvara hur Åbros lager fungerar har till en början mindre beskrivning av lagrets layout samt hur de interna godstransporterna fungerar genomförts. Detta innebar att process- och flödeskartläggningar kunde genomföras för att beskriva processen och dess ingående aktiviteter samt det fysiska flödet.

Flödeskartläggningen mynnade ut i en visuell karta. Kartan åskådliggör hur inlevererat material flödar genom olika delar av verksamheten. Den kan exempelvis visa att produktionsmaterial såsom kartonger flödar från kartonglagret till förpackningslinorna. Fördelen med flödeskartläggningen är att den möjliggör identifiering av onödiga flöden. Ett exempel på detta är de pall-pall flyttar som Åbro genomför. I dagsläget är det ett nödvändigt ont, Åbro måste ibland flytta redan inlagrade pallar till andra lageradresser för att kunna tillämpa FIFO (First In – First Out). För att få en bild av flödeskartläggningen, se Bilaga 4 Flödeskartläggning. För ingående beskrivning av de olika flödena, se kapitel 6.2 Flödeskartläggning.

Även processkartläggningen mynnade ut i visuell karta som visar vilka huvudaktiviteter personalen genomför, vad som aktiverar aktiviteten samt vad aktiviteten resulterar i. I kartan påvisas även kopplingarna mellan de olika aktiviteterna, en aktivitets resultat kan vara en annan aktivitets trigger. Processkartläggningen har delats upp i två processer, huvudprocessen, som består av de aktiviteter som genomförs av lagerpersonalen, samt stödprocesser, som består av aktiviteter som syftar till att underlätta huvudprocessens aktiviteter. För att få en bild av processkartläggningen och dess aktiviteter, se Bilaga 5 Processkartläggning. För ingående beskrivning av de olika aktiviteterna, se kapitel 6.3 Processkartläggning. Då det fysiska flödena identifierats och kartlagts kunde nyckeltalen för lagret kartläggas. Detta då det är svårt att avgöra hur väl ett lager fungerar genom att enbart kartlägga det fysiska flödet. För kartläggningen av nyckeltal valdes sex övergripande nyckeltal:

- ❖ Lagernivåer
- ❖ Lageromsättningshastighet
- ❖ Utnyttjandegrad
- ❖ Genomloppstider
- ❖ Artikelklassificering
- ❖ Leveransservice

Lagernivåerna och lageromsättningshastigheten skrevs ihop i samma avsnitt då de är tätt kopplade till varandra. Resultatet av denna kartläggning visade att Åbros lagernivåer varierar kraftigt under året som tyder på att sommaren är en högsäsong för Åbro då som mest 16 400 av 17 800 pallplatser var upptagna. Under vintermånaderna kunde som minst 13 400 pallplatser vara upptagna. Med hjälp

av lagernivåerna och statistik över antalet sålda produkter för år 2013 kunde lageromsättningshastigheterna för Åbros olika flöden tas fram enligt Tabell 56 nedan.

Tabell 56 Lageromsättningshastighet

Lageromsättningshastighet	GGR/ÅR
Inköpt dryck	9,3
Egentillverkat	13,5
Engångsglas	105,9
Tomburk	53,3
Totalt	11,6

Utnyttjandegraden beräknades för tre olika faktorer; utnyttjande av befintlig yta, befintliga pallplatser samt av truckar. Utnyttjande av befintlig yta togs fram för att åskådliggöra hur väl ytorna i Åbros olika hallar utnyttjats. Det framkom tydligt att vissa hallar utnyttjades bättre än andra, se Tabell 57 nedan. I kapitel 7.2 Utnyttjandegrad förklaras ingående varför dessa skillnader uppstår. Vad gäller utnyttjande av befintliga pallplatser är de beräkningarna baserade på kartläggningen över lagernivåer. Under år 2013 var utnyttjandegraden av befintliga pallplatser generellt sett mellan 80 % till 92 %, beroende på vilken månad under året som iakttas. Utnyttjandegraden av antalet truckar har beräknats genom att se på antalet utnyttjade truckar gentemot antalet lediga truckar. Under sommarmånaderna var truckutnyttjande omkring 85,7 %, för att under vintermånaderna vara omkring 83,3 %.

Tabell 57 Utnyttjandegrad av lagret

	Hall 10	Hall 9	Hall 4	Hall 2	Kartonglager
<b>Total yta [m2]</b>	5 690	4 650	3 010	1 780	520
<b>Pallyta+ställage [m2]</b>	3 650	2 450	1 510	900	180
<b>Yta mellan pallar [m2]</b>	650	640	380	220	40
<b>Korridor+portar [m2]</b>	1 400	1 300	1 120	650	300
<b>Ställage Hall 9 [m2]</b>		110			
<b>Ställagegång Hall 9 [m2]</b>		140			
<b>Höjd till takbalk [m]</b>	6	6	6	6	6
<b>Möjlig staplingshöjd [m]</b>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
<b>Uppskattad staplingshöjd [m]</b>	4,2	4,2	4,3	5,0	3,6
<b>Utnyttjandegrad golvyta [%]</b>	64,1	55,2	50,3	50,8	34,5
<b>Utnyttjandegrad höjd [%]</b>	76,4	76,4	78,2	90,9	65,5
<b>Total utnyttjandegrad [%]</b>	48,9	42,1	39,3	46,1	23,6

Genomloppstiderna för Åbros inkommande och utgående gods har beräknats med hjälp av Åbros truckstatistik för år 2013. För det inlevererade materialet varierar genomloppstiderna kraftigt mellan de olika materialtyperna. För såväl inlevererat material som för färdig dryck från förpackningslinor till utlastning är dessutom skillnaden mellan medeltid och mediantid stor, vilket kan tyda på för höga säkerhetslager, se Tabell 58 och Tabell 59 nedan. Vid beräkningarna av genomloppstiden kunde statistik över gammal dryck som stod kvar på lagret i slutet av år 2013 tas fram. Statistiken visade

stor potential till frigörande av pallplatser då totalt 1609 pall färdig dryck stod kvar på lagret minst två månader efter det producerats.

Tabell 58 Genomloppstider för förpackningsmaterial från lager/ankommande till förpackningslinorna

Från lager/ankommande till förpackningslina	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
<b>Glas</b>	7,4	3	47 200
<b>Burk</b>	5,8	4	21 800
<b>Keg</b>	4,2	2	7 400
<b>Kartong, kapsyl, burklock, keglock</b>	18,8	10	6 800
<b>Tompall</b>	6,8	1	14 600
<b>Totalt</b>	7,5	3	97 800

Tabell 59 Genomloppstiderna för färdig dryck från att de går förpackningslinorna till att de slutligen levererats till utlastning/plocklager

Från förpackningslinorna	Medel antal dagar på lager	Median antal dagar på lager	Antal pallar
<b>Till plocklager</b>	20,1	18	56 400
<b>Till utlastning</b>	13,4	6	105 100
<b>Till utlastning och plocklager</b>	17,7	14	161 500

Artikelklassificeringen har tagits fram för att visa hur stor andel av Åbros sortiment som står för majoriteten av deras försäljningsvolym. Det visade sig att 10 % av Åbros sortiment stod för 70 % av försäljningsvolymerna.

Leveransservicedelen är en av studiens mindre delar som dock beskriver hur Åbros lager fungerar mot kunderna och är således en viktig del av kartläggningen. Åbro har idag ledtider på två till tre dagar för kundsegmenten horeca och systembolaget. Export mot Tyskland har ledtid på tre till fyra dagar, medan Storbritannien och Australien har ledtider på sex veckor då dessa istället produceras mot order. Genom mätning kunde horecasortimentets lagertillgänglighet beräknas till 98,7 %, medan leveranssäkerheten varierar mellan 97,2 % till 98,3 % för de olika kundsegmenten.

Sammanfattningsvis presenterar ovanstående sammanställning hur Åbros lager fungerar i dagsläget, både fysiskt och sett till olika nyckeltal. Författarna har med hjälp av genomförd kartläggning identifierat flertal problemområden och potentiella begränsningar för möjlig försäljningsökning.

## 11.2 Dubblering av produktion

För att direkt svara på det delsyfte gällande om det är möjligt att dubblera produktionen med dagens lagerverksamhet är svaret nej. I dagsläget går det inte då både utlastningsytan och ankommandeytan redan idag är belastad till sin teoretiska maxkapacitet. Den största anledningen till detta är inte ytorna i sig, de är tillräckligt stora. Anledningen är att det står för mycket gods för lång tid på dessa ytor, vilket beror på att i princip alla lastbilar med ankommande gods samt cirka 40-50 % av lastbilarna med avgående gods inte ankommer vid någon speciell tid utan *"någon gång under dagen"*. Att de inte har någon speciell tid innebär att det teoretiskt sätt skulle kunna komma in 30 lastbilar som vill lasta av sitt gods samtidigt till ankommande. När det kommer mycket gods på en gång hinner inte truckförarna på lagret lagra in godset i den hastighet som krävs för att hålla nere godsvolymen på ankommande.

Likaså gällande utlastningen, eftersom ingen vet när under dagen ett antal av lastbilarna kommer för att lasta måste all deras gods ställas fram i förväg då de skulle kunna komma direkt på morgonen. Dock skulle de lika gärna kunna komma för lastning på eftermiddagen och då har deras gods stått framme och tagit upp plats hela dagen på utlastningsytan. När en lastbil kommer och vill hämta gods som inte är framkört prioriteras helpallsplocket upp bland truckuppdragen med följd att i princip inga truckar åker ut till ankommande för att lagra in gods då produktionen alltid är högprioriterad. Vilket leder till att ankommande får utrymmesproblem enligt ovan.

Gällande portarna både på utlastningen och ankommande är beräkningarna teoretiska och bygger på att alla bilar som inte har någon speciell tid anländer samtidigt. I praktiken är det väldigt sällan som alla portar är upptagna.

I dagsläget finns det en extra truck som används vid behov och om den skulle börja användas på heltid skulle det ge en 17 % större truckkapacitet. Truckarna är en begränsning som är relativt lätt att göra någonting åt. Om truckarna inte hinner med går det att skaffa fler. Problemet i dagens verksamhet är att truckarna inte hinner med när utlastningen, produktion och ankommande går på full fart, vilket är kopplat till avsaknaden av slottider. Om allting flyter på som det ska är truckkapaciteten tillräcklig om inte något i överkant. Därför anser inte författarna att det är lönt i dagsläget att endast skaffa fler truckar för att komma tillrätta med problemen.

Även det totala antalet pallplatser är en begränsande faktor och om årsvolymen skall kunna dubbleras med avseende på antalet pallplatser skulle de tillgängliga pallplatserna också behöva dubbleras från 2013 års nivå. En sammanställning över begränsningarna finns att se nedan i Tabell 60 och mer ingående att läsa i kapitel 8 Dubblering av produktion. I tabellen nedan visar pallplatsbegränsningen att det är möjligt att öka med 38 % tack vare de nya pallplatserna i och med byggnationen av hall 10. Detta är teoretiska resonemang som är beskrivna tidigare i respektive kapitel. Exempelvis är inte portarna på ankommande och utlastningen någon praktisk begränsning i dagsläget. Begränsningen för ankommandeytan är dimensionerad för en dag då fler lastbilar än normalt kommer till ankommandeytan. Ankommande löser akuta ytproblem genom blixtkallning av lagrets truckar. Begränsningen för utlastningsytan är beräknad på hur många lastbilar som i genomsnitt kommer till Åbro per dag. Utöver beräkningarna har även personal både på ankommande och utlastningen påpekat vid flertalet intervjutillfällen att det är ytan som är ett primärt problem redan i dagsläget.

Tabell 60 Begränsningar för möjlig försäljningsökning

Begränsningar	Möjlig försäljningsökning
Pallplatser	38%
Utlastningsyta	-8%
Ankommandeyta	-48%
Utlastningsportar	-38%
Avlastningsportar	-81%
Truckar	17%

Ovanstående sammanställning har presenterat huruvida det teoretiskt är möjligt att i dagsläget dubblera sin produktion med avseende på lagret. I dagsläget ses enligt de teoretiska beräkningarna ingen möjlighet att dubblera produktionen. Som ovan nämnt bekräftas även utrymmesbegränsningarna på ankommande och utlastningen av personal på respektive avdelning. Sammantaget gör även författarna bedömningen, med stöd av teori och empiri, att det även inte är praktiskt möjligt för Åbro att dubblera sin produktion.

### 11.3 Förbättringsförslag

Förslagen som tagits fram för att effektivisera Åbros lager har baserats på den genomförda kartläggningen. Förslagen har sedan undersökts huruvida de skulle möjliggöra en dubblering av produktion med avseende på identifierade begränsningar eftersom det i dagsläget inte var möjligt att dubblera produktionen.

Förbättringsförslagen har delats upp i sex större områden;

- ❖ Slottider för in- och utleveranser som behandlar begränsningar avseende ankommandeyta, utlastningsyta, avlastningsportar och utlastningsportar
- ❖ Till och från gårdsplanen som behandlar effektivare tidsutnyttjande av personal och truckar
- ❖ Ökning av tillgängliga pallplatser som behandlar begränsningar avseende pallplatser
- ❖ Införskaffning av fler truckar som behandlar begränsningar avseende truckar
- ❖ Utnyttjande av ABC-klassificering som behandlar begränsningar avseende truckar
- ❖ Automatiska godshanteringslösningar som behandlar begränsningar avseende pallplatser och truckar, men även truckpersonal.

När författarna sammanställt de förbättringsförslag de ansåg att Åbro bör införa i kapitel 10 Förbättringsförslag kunde en ny tabell likt Tabell 60 tas fram där begränsningarna för en möjlig försäljningsökning nu såg väldigt annorlunda ut, se Tabell 61 nedan.

Tabell 61 Begränsningar vid införande av förbättringsförslag

Begränsningar	Möjlig försäljningsökning
Pallplatser	87%
Utlastningsyta	216%
Ankommandeyta	108%
Utlastningsportar	550%
Avlastningsportar	133%
Truckar	100%

Slottider för in- och utleveranser ser författarna som det kanske viktigaste förslaget att Åbro genomför, då den har väldigt stor inverkan på om Åbro ska klara en dubblering av produktionen i framtiden. Som åskådliggjorts ovan i Tabell 60 är i dagsläget begränsningarna för ankomstyta, utlastningsyta, utlastningsportar och avlastningsportar redan överstigna sett till möjlig försäljningsökning. I Tabell 61 ovan syns att alla dessa fyra områden skulle klara mer än en dubblering av produktion om slottider skulle införas för inkommande och utgående leveranser. Vid en jämförelse med Coca-Cola i Jordbro, som produktionsmässigt är tre till fyra gånger större än Åbro, framkom att de arbetat med slottider i över 10 år. Det är med andra ord ett beprövat arbetssätt som skulle frigöra en stor kapacitet inom de ovan nämnda områdena.

Förslagen som berör gårdsplanen handlar om direkt avlastning mot Area 99, samt införskaffning av gårdstruck då den befintliga går långsamt från Area 99 till ankomsthallen. Att implementera förslaget direkt avlastning mot Area 99 är ett förslag som är lätt och billigt att genomföra då det enbart kräver att inleveranserna ställer upp sig mot Area 99 istället för ankomsthallen för avlastning. Detta förslag skulle även bli än lättare att genomföra om slottider införas. Ankommandepersonalen kan då planera i



förväg vilka lastbilar som ska till Area 99 och vilka som ska mot ankomsthallen. Vinstmässigt handlar direkt avlastning om tidsbesparing för truck och personal på 225 timmar per år. Vid införskaffning av ny gårdstruck handlar det om en besparing på 77 timmar för truck och personal per år.

Ökning av tillgängliga pallplatser var det område som författarna kunde komma med flest förbättringsförslag. Förslagen är många och frigör/nyskapar tillsammans ett stort antal pallplatser, vilket åskådliggörs i Tabell 62 nedan.

Förslagen pallställageflytt, truckkorridoromvandling och försegling är förslag som kommer eller kan genomföras på kort tid. Vad gäller den extra staplingshöjden i hall 10, hall 9 och hall 4 är det områden som kan behöva studeras djupare av Åbro, men som innebär stor potential i form av nyskapade pallplatser. Förslagen som berör prognosuppföljning, utförsäljning, kassering, reducering ställtid/batchstorlek och produktflora var det mest svårberäknade förslagen avseende frigjorda pallplatser och har baserats på antaganden som beskrivs i sammanställningen av pallplatser ovan i kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser

Totalt sett ger dessa förslag tillsammans en möjlig försäljningsökning på 49 %. Detta ger i sin tur att den totala möjliga försäljningsökningen ökar från 38 % till 87 % enligt Tabell 61 ovan. Författarna menar dock att det trots detta finns en möjlighet att Åbro skulle klara en dubbling av produktion avseende pallplatserna då några förslag och deras inverkan på antalet pallplatser inte kunnat kvantifieras. Dessa förslag berör sänkning av lagernivåerna för förpackningsmaterial, prognosuppföljningens påverkan på genomloppstiderna samt att en försäljningsökning skulle kunna leda till bättre lagerstyrning då en del produkter vars minsta batchstorlek tidigare motsvarat flera månaders efterfrågan kanske skulle kunna reduceras till en månads efterfrågan om försäljningen ökar. Detta skulle bidra till högre lageromsättningshastigheter och än högre möjlig försäljningsökning.

Tabell 62 Sammanställning över förslag för att utöka lagrets pallplatser

Sammanställning pallplatsförslag	Nyskapade pallplatser	Frigjorda pallplatser
*Prognosuppföljning, utförsäljning, kassering		972
reducering ställtid/batchstorlek och produktflora		
*Stapling mitt på dubbelrader i hall 4 och 9	1890	
*En extra staplingshöjd i hall 10	3320	
*Pallställageflytt	408	
*Truckkorridoromvandling	160	
*Försegling av truckportar	938	
<b>Totalt</b>	<b>6716</b>	<b>972</b>

Införskaffning av truckar avser lösa begränsningen som antalet truckar kan innebära för en möjlig försäljningsökning. För att klara en dubbling av produktionen skulle det behöva införskaffas ytterligare fyra truckar under vintermånaderna, respektive fem truckar för sommarmånaderna.

Utnyttjande av ABC-klassificering är ett förbättringsförslag som berör bättre resursutnyttjande av truckar och personal, men som inte varit möjligt att kvantifiera. Implementering av detta förslag skulle kunna innebära att Åbro inte skulle behöva införskaffa så många truckar som nämnts ovan.

Automatiska godshanteringslösningarna är de förslag Åbro på förhand varit mest intresserade av. Författarna ser en stor potential i dessa förslag, men ser med fördel att Åbro fokuserar på de övriga förslag som rekommenderats innan dessa förslag undersöks. Detta då automatiska godshanteringslösningar riskerar bygga in Åbro i svårföränderliga system som skulle fungera bättre om andra förslag implementerats först. Förslagen gällande automatisering är dessutom baserade på studiebesök och observationer och bör snarast se som en förundersökning för att ta reda på Åbros intresse för de olika typerna av automatiska lösningar.

Ovanstående sammanställning har presenterat flera förslag för att effektivisera Åbros lager. Sammantaget ses en stor potential för Åbro att öka och till och med dubblera sin av produktionen vid implementering av rekommenderade förbättringsförslag. Detta utan att behöva bygga ut sin verksamhet.

## 12 Diskussion av resultaten

---

*I detta kapitel sammanfattas författarnas egna reflektioner kring den genomförda studien vad gäller studiens generaliserbarhet, kunskapsbehov inom området, uppslag för vidare studier, samt allmänna åsikter och diskussioner kring genomförd studie.*

---

## 12.1 Studiens generaliserbarhet

Vad gäller studiens generaliserbarhet är resultaten av genomförd kartläggning, beräkning av fördubblingskapacitet och framtagning av förbättringsförslag specifika för Åbro, framförallt sett till de kvantifierade resultaten. Författarna ser dock att metoderna går att generalisera för i stort sett vilket annan lagerverksamhet som helst. De problem som kan uppstå i samband med kartläggning kan härröra till om studerat företag har bristfällig datainsamling vad gäller exempelvis truckstatistik, lagersaldo eller var godset lagras.

Förutsatt att studerat företag har tillgång till ovanstående data bör kartläggning likt denna studies kartläggning kunna genomföras. Med hjälp av en sådan kartläggning kan företaget beräkna möjligheten att öka sin försäljning, sett till de begränsningar som upptäckts i studien av Åbro. Samma formler som använts i studien av Åbro kan då appliceras. Företaget får då fram sin möjliga försäljningsökning. Andra företag kan dock ha andra begränsningar än Åbro, vilket i sådana fall reducerar studiens generaliserbarhet. Företag måste då själva identifiera dessa begränsningar, samt ta reda på hur begränsningen kan kvantifieras, sett till möjlig försäljningsökning.

Förbättringsförslagen är generellt sett väldigt specifika för studien av Åbro och dess layout, personal och utrustning. De kvantifierade siffrorna går inte att generalisera, dock kan dess formler som beskrivet ovan appliceras för andra företag. Det som går att generalisera av förbättringsförslagen är ideérna;

I studien av Åbro har författarna exempelvis föreslagit att Åbro förseglar tre specifika truckportar i lagret för att skapa extra lagringsplatser. Detta är ett väldigt specifikt förslag, dock går det att generalisera ideén att försegla truckportar för att skapa extra pallplatser till andra företag. Detta gäller flertalet av de framtagna förslagen. Ideérna bakom förslagen går att generalisera. Andra företag kan därefter undersöka om de är möjliga att genomföra, vad det kostar att genomföra och om det möjliggör en försäljningsökning.

## 12.2 Kunskapsbehov inom det studerade området

Den befintliga litteraturen har varit tillräcklig inom områdena kartläggning och dubblering av produktion. För flödes- och processkartläggning har inte litteraturen förändrats särskilt mycket under 2000-talet och författarna ser inte heller någon mening i att det ska göra det heller. Litteraturen täckte väl studien på Åbro och bör även kunna göra så för andra företag.

Vad gäller dubbleringen av produktion hittade författarna litteratur som oftast kunde användas rakt av för att kunna göra beräkningarna på de olika begränsningarna som identifierades i studien. Det fanns dock områden där befintliga litteraturen inte var tillräcklig. Detta berörde hur utlastningsyta, ankommandeyta, avlastningsportar och utlastningsportar skulle beräknas då in- och utgående leveranser kommer när som helst under dagarna. Författarna har för dessa beräkningar fått modifiera formeln för att beräkna vilken försäljning Åbro borde klara i dagsläget. Författarna ser därför ett större kunskapsbehov i hur dimensionering av utlastningsyta, ankommandeyta, avlastningsportar och utlastningsportar ska dimensioneras om in- och utgående leveranser kommer när de vill under dagarna.

Gällande förbättringsförslag för lagerverksamheter fann författarna tillräckligt underlag för att studera de automatiska lösningar, då det är förslag som ligger bra i tiden med många större företag

som automatiserar alltmer i sina organisationer. Vad gäller övriga förbättringsområden ser författarna ett stort kunskapsbehov. Detta framförallt för förbättringsförslag som berör nyskapande och frigörande av pallplatser. Författarna har i stort sett själva utvecklat större antalet av de ideér som behandlat antalet pallplatser i studien. Vad gäller områdena ankommandeyta, utlastningsyta, avlastningsportar, utlastningsportar och manuella truckar finns även där ett större kunskapsbehov utöver de sagda automatiska lösningarna. De lösningar författarna behandlat som berör dessa områden är i stort sett det enda som hittats för att lösa dessa problem, om man bortser från utbyggnad av ytor/portar eller införskaffande av fler truckar.

### 12.3 Uppslag för vidare studier

Författarna ser i dagsläget flertal uppslag för vidare studier som berör förbättringsförslagen. Beroende av vilka förslag Åbro finner störst intresse i kan uppslagen för fortsatta studier variera. I författarnas mening är förslagen som berör slottider, nyskapande/frigörande av pallplatser och införskaffande av fler truckar de viktigaste för Åbro att adressera. Dessa förslag skulle ge uppslag för vidare studier kring slottider, prognosuppföljning, marknadsföring av föråldrade produkter, ställtidsreducering och reducereing av batchstorlekar, reducereing av produktflora, lagersaldon/lagerstyrning, samt val av truck och optimering av truckkörning.

Andra intressanta områden med uppslag för vidare studier kretsar kring automatisering av Åbros lagerverksamhet, samt utbyggnad av lagret.

### 12.4 Författarnas egna reflektioner

Studien av Åbros lagerverksamhet har varit väldigt lärorik och intressant för författarna och har lett fram till resultat som kan ha omfattande påverkan på Åbros lagerverksamhet. Av förbättringsförslagen ser författarna idag många viktiga förslag, där ett förslag sticker ut som avgörande för att Åbro i framtiden ska kunna klara en eventuell fördubbling av sin försäljning. Det förslaget handlar om införande av slottider för in- och utleveranser. Som redan påvisats i studien har slottiderna enorm inverkan på Åbros möjliga försäljningsökning avseende områdena ankomstyta, utlastningsyta, avlastningsportar och utlastningsportar. Författarna menar även att detta förslag kan ha positiv inverkan på truckutnyttjande och stress hos personalen. Vid införande av slottider tror författarna att det kan vara lämpligt att hyra in/projektanställa/anställa en leverantörskoordinatorer eller liknande som får i uppdrag att utveckla ett system för slottider på Åbro.

Författarna vill även passa på att trycka på att de anser det viktigare att behandla, diskutera och eventuellt införa förslagen enligt sammanställningarna i kapitel 10.7 Sammanställning av förbättringsförslag och kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser och kapitel innan Åbro börjar diskutera förslag som berör automatisering. Detta då automatisering är dyra investeringar som ofta inte är särskilt flexibla för förändringar. De flesta förslagen i sammanställningarna i kapitel 10.7 Sammanställning av förbättringsförslag och kapitel 10.4 Ökning av tillgängliga pallplatser är av enkel och billig karaktär, men med förhållandevis stora inverknings på möjlig försäljningsökning.

Ett område som studien avgränsats mot är Åbros externa lager i Hultsfred. Författarna ser att det lagret är en hantering som potentiellt borde kunna hanteras av Åbro själva i Vimmerby, förutsatt att Åbro bygger ut sitt befintliga lager. En sådan utbyggnad skulle då kunna anpassas för containerhantering som Åbros flöden mot Storbritannien och Australien motsvaras av idag. En

utredning skulle behöva genomföras för att ta reda på storleken av en sådan investering och hur lång tid det skulle ta innan en sådan investering skulle betala igen sig.

Författarna är medvetna om viss osäkerhet i resultaten för vilka begränsningar som finns och vilken möjlig försäljningsökning de olika förbättringsförslagen ger upphov till. Vid övervägande av implementering av förbättringsförslag kan känslighetsanalyser på resultatens robusthet behövas om fler faktorer som påverkar resultaten negativt identifieras. Författarna upplever dock att de har identifierat och dimensionerat resultaten utifrån tänkbara negativa faktorer och menar således att resultaten är robusta.

## Referenser

- Anon., 2014. *AB Åbro Bryggeri*. [Online]  
Available at: <http://www.abro.se/hem/>  
[Använd 30 Januari 2014].
- Bartholdi, J. J. I., 2010. *Georgia College of Tech Engineering*. [Online]  
Available at: <http://www2.isye.gatech.edu/~jib/wh/sites/Pepsi/Pepsi.html>  
[Använd 14 March 2014].
- Bergman, B. & Klefsjö, B., 2002. *Kvalitet i alla led*. 2nd red. Lund: Studentlitteratur.
- Bergman, B. & Klefsjö, B., 2012. *Kvalitet, från behov till användning*. 5 red. Lund: Studentlitteratur.
- Bergvall, F., 2014. *Trucktyper* [Intervju] (25 Februari 2014).
- Bergvall, F. o.a., 2013. *Åtgärdsförslag för ökad fyllnadsgrad - En studie om hur PostNord Logistis kan öka fyllnadsgraden i utgående transporter*, Linköping: Linköpings Universitet.
- Björklund, M. & Paulsson, U., 2003. *Seminarieboken - att skriva, presentera och opponera*. 1:10 red. Lund: Studentlitteratur.
- Bloomberg, D. J., LeMay, S. & Hanna, J. B., 2002. *Logistics*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, Inc..
- Bryman, A., 2002. *Samhällsvetenskapliga metoder*. 1:5 red. Malmö: Liber.
- Bryman, A. & Bell, E., 2003. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Spanien: Liber.
- Brännehylte Handels, 2013. *Brännehylte lagersystem*. [Online]  
Available at: <http://www.brannehylte-lager.se/sv/lagerinredning/djupstapling>  
[Använd 09 Maj 2014].
- Business dictionary, odat.. [Online]  
Available at: <http://www.businessdictionary.com/definition/ABC-analysis.html>  
[Använd 14 Oktober 2013].
- Central Conveyors Ltd, Odat. *Central Conveyors Ltd*. [Online]  
Available at: <http://www.central-conveyors.co.uk/conveyors/chain-driven-belt-conveyors/>  
[Använd 6 Mars 2014].
- Cisco-Eagle, Odat. *Cesco-Eagle*. [Online]  
Available at: <http://www.cisco-eagle.com/catalog/c-3043-pallet-flow-racks.aspx>  
[Använd 6 Mars 2014].
- Collignon, J. & Vermorel, J., 2012. *Lokad.com*. [Online]  
Available at: <http://www.lokad.com/abc-analysis-%29-definition>  
[Använd 14 Oktober 2013].
- Daifuku, 2013-2014. *AS/RS*. [Online]  
Available at: <http://www.daifukumexico.com/products/73/336/883/Manufacturing->

Distribution/Automated-Storage-Retrieval-System-AS-RS/Unit-Load

[Använd 28 05 2014].

Ehrhardt+Partner, Odat. *Ehrhardt+Partner*. [Online]

Available at: <http://www.ehrhardt-partner.com/en/warehouse-management/pick-by-voice-pickmanager/>

[Använd 6 Mars 2014].

Frazelle, E. H., 2002. *World class warehousing and material handling*. USA: McGraw-Hill.

Ghiani, G., Laporte, G. & Musmanno, R., 2004. *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd,.

Graham, R., 2013. *Leankaizen*. [Online]

Available at: <http://www.leankaizen.co.uk/spaghetti-diagram.html>

[Använd 25 Februari 2014].

Jonsson, P. & Mattson, S.-A., 2005. *Logistik, Läran om effektiva materialflöden*. 1:6 red. Lund: Studentlitteratur.

Jungheinrich Svenska AB, 2014. *Jungenheinrich*. [Online]

Available at: <http://www.jungheinrich.se/produkter/truckar/plocktruckar/ece-220225/>

[Använd 25 Februari 2014].

KEYENCE, 2014. *KEYENCE*. [Online]

Available at: <http://www.keyence.com/products/vision/barcode/bl-700/index.jsp>

[Använd 6 Mars 2014].

Liker, J. K. & Meier, D., 2006. *The Toyota Way, Fieldbook*. New York: The McGraw-Hill Companies.

Ljungberg, A. & Larsson, E., 2012. *Processbaserad verksamhetsutveckling, VARFÖR - VAD - HUR?*. 2:1 red. Lund: Studentlitteratur.

Lumsden, K., 1998,2012. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

Mattsson, S.-A., odat.. *ABC klassificering inom logistiken*. [Online]

Available at: <http://www.lagerstyrningsakademien.se/sida1.html>

[Använd 14 Oktober 2013].

Muller, M., 2011. *Essentials of Inventory Management*. Second red. New York: AMACOM.

Noy, C., 2007. Sampling Knowledge: The Hermeneutics of Snowball Sampling in Qualitative Research.. *Int. J. Social Research Methodology Vol.*, 11(4), p. 327–344.

Oskarsson, B., Aronsson, H. & Ekdah, B., 2011. *Modern logistik - för ökad lönsamhet*. 3 red. Malmö: Liber.

Patel, R. & Davidsson, B., 2011. *Forskningsmetodikens grunder – att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.



Product Identification & Processing Systems, Inc, 2011. *Product Identification & Processing Systems, Inc.* [Online]

Available at: <http://www.pips.com/scanners.htm>

[Använd 6 Mars 2014].

Pulian, 2009. *Pulian.* [Online]

Available at: <http://www.pulian.com/products/board-slope-conveyor.html>

[Använd 6 Mars 2014].

Richards, G., 2011. *Warehouse Management, A complete guide to improve efficiency and minimizing costs in the modern warehouse.* London: Kogan Page.

Ritchey, T., 2013. *General Morphological Analysis, A general method for non-quantified modelling.* [Online]

Available at: <http://www.swemorph.com/ma.html>

[Använd 28 Februari 2014].

Rother, M. & Shook, J., 2009. *Learning to See, Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda.* 1.4 red. Boston: Lean Enterprise Institute Cambridge.

Rudberg, M., 2008. *Optilon.* [Online]

Available at: [http://www.optilon.se/Global/Dokument/Artikel\\_Artikelklassificering.pdf](http://www.optilon.se/Global/Dokument/Artikel_Artikelklassificering.pdf)

[Använd 14 Mars 2014].

STILL, 2014. *still.se.* [Online]

Available at: <http://www.still.se/14779+M5622d2ac24e.0.0.html>

[Använd 25 Februari 2014].

Toyota Material Handling, 2013. *Toyota material Handling.* [Online]

Available at: <http://www.toyota->

[forklifts.se/SiteCollectionDocuments/PDF%20files/Modellprogram\\_2013.pdf](http://www.toyota-forklifts.se/SiteCollectionDocuments/PDF%20files/Modellprogram_2013.pdf)

[Använd 25 Februari 2014].

Truck1.eu, 2014. *Bild på Jungheinrich ECE 225.* [Online]

Available at:

[http://www.truck1.eu/TEN\\_auto\\_850658\\_Material\\_handling\\_Reach\\_truck\\_Jungheinrich\\_ECE\\_225\\_NUR\\_5976Bts.html](http://www.truck1.eu/TEN_auto_850658_Material_handling_Reach_truck_Jungheinrich_ECE_225_NUR_5976Bts.html)

[Använd 25 Februari 2014].

Truckförarutbildning.nu, 2014. *Truckförarutbildning.nu.* [Online]

Available at: <http://truckforarutbildning.nu/trucktyper/trucktyp-kategori-b/>

[Använd 25 Februari 2014].

Truckledarna AB, Odat. *Truckledarna AB.* [Online]

Available at: <http://www.truckledarna.temnellsolutions.se/pallstallage/>

[Använd 6 Mars 2014].

University of Oklahoma. Animal Migration Research Group, Odat. *University of Oklahoma. Animal Migration Research Group.* [Online]

Available at: <http://animalmigration.org/RFID/index.htm>

[Använd 6 Mars 2014].

### Muntliga källor

Produktionschef, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Produktionsplanerare, Handledare, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Personal på ankommande, två personer, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Utlastningsansvarig, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Distributionschef, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Innesälj, Åbro Bryggeri, två personer, Intervjuer, 201404-201405

Reklamationsadministratör, Åbro Bryggeri, Intervju, 201404

Lagerchef, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

Processchef, Åbro Bryggeri, Bryggeriguide, 201402

Miljö-, säkerhet- och fastighetsansvarig, Åbro Bryggeri, Intervjuer, 201403-201405

## Bilaga 1 Figurförteckning

Figur 1 Studerat system.....	4
Figur 2 Åbros bryggverk.....	9
Figur 3 De fem produktionslinorna .....	10
Figur 4 Ritning över bryggerianläggningen. Svartmarkerade områden visar delar som enligt direktiv inte ska studeras. ....	11
Figur 5 Flygfoto.....	12
Figur 6 Honeycombing (Bartholdi, 2010) .....	19
Figur 7: Pareto-principen med ABC-klassificering enligt Collignon & Vermorels (2012) beskrivning...	21
Figur 8. Dubbel ABC-klassificering.....	22
Figur 9: Till vänster en-dimensionell streckkod, till höger två-dimensionell streckkod.....	24
Figur 10 Ljuspenna .....	24
Figur 11 Principiell bild över hur en CCD eller laserskanner kan se ut (Product Identification & Processing Systems, Inc, 2011).....	24
Figur 12 Statisk avläsning och dess funktion (KEYENCE, 2014) .....	25
Figur 13 Funktionell figur över RFID (University of Oklahoma. Animal Migration Research Group, Odat).....	25
Figur 14 Utrustning för pick by voice (Ehrhardt+Partner, Odat).....	26
Figur 15 Exempel på zon-indelning .....	27
Figur 16 Golv-/djuplagring på Åbro .....	29
Figur 17 Golv-/djuplagring enligt Ghiani et al (2004).....	29
Figur 18 Pallställage (Truckledarna AB, Odat).....	30
Figur 19 Drive-in-ställage .....	30
Figur 20 Pall-flödes-ställage (Cisco-Eagle, Odat).....	31
Figur 21 Motviktstruck (Truckförarutbildning.nu, 2014) .....	32
Figur 22 Skjutstativtruck (Truckförarutbildning.nu, 2014).....	33
Figur 23 Plocktruck med långgafflar (Truck1.eu, 2014) .....	33
Figur 24 Dragtruck med påkopplade vagnar (STILL, 2014).....	33
Figur 25 Gravitationsband (Pulian, 2009).....	34
Figur 26 Kedjedrivnet rullband (Central Conveyors Ltd, Odat) .....	35
Figur 27 U-flödeskonfiguration (Richards, 2011) .....	37
Figur 28 Linjärflödeskonfiguration (Richards, 2011).....	37
Figur 29 Leveransservice och dess beståndsdelar enligt Jonsson & Mattson (2005) .....	38
Figur 30 Process, inspirerad av Bergman & Klefsjö (2012) .....	41
Figur 31 Ledning- Huvud- och Stödprocesser inspirerad av Bergman & Klefsjö (2012) .....	42
Figur 32 Ingående komponenter i VPM .....	43
Figur 33 Aktiviteter, delprocesser, Objekt in, Objekt ut .....	44
Figur 34 Alternativa objekt in (Ljungberg & Larsson, 2012).....	47
Figur 35 Alternativa objekt ut (Ljungberg & Larsson, 2012) .....	47
Figur 36 Flera nödvändiga objekt in (Ljungberg & Larsson, 2012).....	47
Figur 37 Flera objekt ut (Ljungberg & Larsson, 2012) .....	48

Figur 38 Alternativa flöden (Ljungberg & Larsson, 2012).....	48
Figur 39 Parallella flöden (Ljungberg & Larsson, 2012).....	48
Figur 40 Vanliga symboler vid flödeskartläggning.....	40
Figur 41 Ledtid.....	49
Figur 42 Ledtid ur olika perspektiv, (Oskarsson, et al., 2011, p. 187) .....	50
Figur 43 Genomloppstid (Oskarsson, et al., 2011, p. 187) .....	50
Figur 44 Tredelade syftet .....	54
Figur 45 Studiens strukturträd .....	55
Figur 46 Logistiskt förändringsarbete enligt Oskarsson, et al. (2011).....	59
Figur 47 Logistiskt förändringsarbete, modifierad för denna studie .....	59
Figur 48 Åbros Lager.....	77
Figur 49 Area 99 .....	78
Figur 50 Hall 4.....	79
Figur 51 Hall 9.....	79
Figur 52 Foto i Hall 10.....	79
Figur 53 Hall 7.....	80
Figur 54 Zonindelning.....	81
Figur 55 Åbros produktflöde .....	82
Figur 56 Truckar-Engångsglas, Principiellt flöde.....	83
Figur 57 Flödet in till de olika lagerdelarna .....	84
Figur 58 Lagret övrigts beståndsdelar .....	85
Figur 59 Flöde till produktionen .....	85
Figur 60 Flöden från produktion .....	86
Figur 61 Flöde av förpackat gods .....	86
Figur 62 Åbros motviktstruck .....	87
Figur 63 Pall-pall flyttar .....	87
Figur 64 Spagettidiagram 1 .....	88
Figur 65 Spagettidiagram 2 .....	88
Figur 66 Processkartläggning.....	89
Figur 67 Åbros anläggning. Svartmarkerat område är avgränsat från denna studie.....	90
Figur 68 Avlastning .....	90
Figur 69 Returer/reklamationer .....	91
Figur 70 Kvalitets- och kvantitetskontroll .....	91
Figur 71 Separering av skadat gods.....	92
Figur 72 Upphämtning och leverans av "skvättvall" .....	92
Figur 73 Hantering av retur till leverantör .....	93
Figur 74 Kasseringshantering av skadat/föråldrat gods.....	93
Figur 75 Inlagring från ankomstyten till Area 99.....	94
Figur 76 Avlastning och inlagring direkt vid Area 99.....	94
Figur 77 Inlagring från Area 99 till ankomstyten.....	95
Figur 78 Gods från ankomstyten kan inlagras i ett antal olika hallar.....	96
Figur 79 Kapsyler och etiketter till förpackningslinorna .....	96
Figur 80 Förpackningsmaterial går från lager till någon av förpackningshallarna .....	97

Figur 81 Dryck tappas och förpackas.....	97
Figur 82 Fullglas, fullkeg och fullburk från förpackningslinor till inlagring.....	98
Figur 83 Skadat gods från förpackningslinor eller skadat/föråldrat gods från lager förs till ankomstytan för kassering.....	98
Figur 84 Färdig dryck plockas till intern kund på plocklager och utlastning.....	99
Figur 85 Lagernivåer.....	102
Figur 86 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen.....	105
Figur 87 Alternativ uppställning av ställage i hall 9.....	106
Figur 88 Plockordning av pallar enligt LIFO.....	110
Figur 89 Röda returbackar med blandat glas.....	130
Figur 90 AGV runt förpackningslinorna.....	138
Figur 91 Hur ett transportband skulle kunna gå i lagret till förpackningslinan.....	139
Figur 92 Hur ett transportband skulle kunna gå utanför lagret till förpackningslinan.....	139
Figur 93 Förseglingsbara portar då automatiska truckar implementeras i hall 10.....	140
Figur 94 AS/RS (Daifuku, 2013-2014).....	142
Figur 95 Extra staplingshöjd genom att stapla pall på mitten av dubbelraderna.....	146
Figur 96 En extra dubbelrad i staplingshöjd.....	147
Figur 97 Djupstaplingsställage (Brännehylte Handels, 2013).....	147
Figur 98 Hall 9.....	148
Figur 99 Alternativ uppställning av ställage i hall 9.....	148
Figur 100 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen.....	149
Figur 101 Förseglingsbara portar.....	150
Figur 102 Plockordning av pallar enligt LIFO.....	150
Figur 103 Enkelriktning, till förpackning via hall 9, till utlastningsytan via hall 10.....	151
Figur 104 Exempel på körvägar vid enkelriktning.....	151
Figur 105 Extra staplingshöjd genom att stapla pall på mitten av dubbelraderna.....	153
Figur 106 En extra dubbelrad i staplingshöjd.....	153
Figur 107 Yt-utnyttjandet på kortsidan närmast förpackningshallen.....	154
Figur 108 Förseglingsbara portar.....	154
Figur 109 Principiell ABC-klassificering av lagret.....	157

## Bilaga 2 Tabellförteckning

Tabell 1 Pallflöde till/från Area 99.....	83
Tabell 2 Medellagernivåer.....	102
Tabell 3 Lageromsättningshastighet .....	103
Tabell 4 Utnyttjandegrad av lagret.....	104
Tabell 5 Lagerplatsutnyttjande.....	107
Tabell 6 Honeycombing ratio .....	107
Tabell 7 Truckutnyttjande för de olika säsongerna och under olika tider på dygnet .....	108
Tabell 8 Genomloppstider för förpackningsmaterial från lager/ankommande till förpackningslinorna .....	109
Tabell 9 Antal pall färdig dryck från förpackningslinorna .....	111
Tabell 10 Genomloppstiderna för färdig dryck från att de går förpackningslinorna till att de slutligen levererats till utlastning/plocklager .....	111
Tabell 11 Genomloppstiderna för glas, burk eller keg från förpackningslinorna till utlastning.....	112
Tabell 12 Genomloppstiderna för glas, burk eller keg från förpackningslinorna till plocklager .....	113
Tabell 13 Producerad dryck före respektive månad under 2013 som fanns kvar på lagret 31/12-2013 .....	114
Tabell 14 ABC-klassificering baserad på volym .....	115
Tabell 15 Frekvensklassificering .....	115
Tabell 16 De sex bäst säljande produkterna .....	115
Tabell 17 Medellagernivå, A, B och C.....	116
Tabell 18 Leveranssäkerheten på ordernivå då alla reklamationer tas i beaktande .....	117
Tabell 19 Leveranssäkerheten på ordernivå då läckande burkar, förpackningsskador och etikettfel inte tas i beaktande .....	118
Tabell 20 Pallplatsberäkningar för 2014 som visar hur mycket försäljningen kan öka med antalet pallplatser som begränsande faktor.....	120
Tabell 21 Utlastningsyta, få slottider .....	122
Tabell 22 Utlastningsyta, med slottider .....	122
Tabell 23 Ankommande, 16 pallar/lastbil .....	123
Tabell 24 Ankommande, 30 pallar/lastbil .....	123
Tabell 25 Antal behövda utlastningsportar i dagsläget enligt teorin. Exporten som inte har slottider kräver fler portar .....	124
Tabell 26 Antal behövda avlastningsportar enligt teorin. övriga lastbilar som inte har slottider kräver fler portar .....	125
Tabell 27 Truckutnyttjande .....	126
Tabell 28 Begränsningar för möjlig försäljningsökning .....	126
Tabell 29 Möjlig ökning av årsvolym vid införande av slottider.....	133
Tabell 30 Utlastning med dubbelt antal lastbilar .....	134
Tabell 31 Antal behövda utlastningsportar enligt teorin, om exporten hade slottider .....	134
Tabell 32 Antal krävda avlastningsportar enligt teorin, om de övriga lastbilarna hade slottider.....	135
Tabell 33 Utlastningsyta med slottider 16 pallar/lastbil .....	135
Tabell 34 Utlastningsyta med slottider. 30 pallar/lastbil .....	136

Tabell 35 Pallflöde till/från Area 99.....	137
Tabell 36 Tidsbesparing vid införande av förbättringsförslag.....	137
Tabell 37 Transportband i hall 10 och dess påverkan på pallplatserna .....	139
Tabell 38 Transportband utanför hall 10 och dess påverkan på pallplatserna.....	139
Tabell 39 Antalet nyskapade pallplatser då tre portar mellan hall 9 och hall 10 förseglas .....	140
Tabell 40 Förlorade pallplatser om en palls djup skulle förloras i djupstaplingen.....	141
Tabell 41 Genomloppstidens påverkan på pallplatser och möjlig försäljningsökning för färdig dryck .....	143
Tabell 42 Frigjorda pallplatser och dess påverkan på en möjlig försäljningsökning .....	144
Tabell 43 Nyskapade pallplatser då en extra pall staplas på dubbelraderna.....	146
Tabell 44 Nyskapade pallplatser då två extra pallar staplas på dubbelraderna .....	147
Tabell 45 Antal frigjorda pallplatser vid flytt av pallställage .....	148
Tabell 46 Nyskapade pallplatser då truckkorridor elimineras .....	149
Tabell 47 Nyskapade pallplatser vid försegling av truckportar .....	149
Tabell 48 Inverkan på pallplatser då hall 9 och hall 10 enkelriktas.....	151
Tabell 49 .....	152
Tabell 50 Färdig dryck äldre än två månader .....	153
Tabell 51 Sammanställning över förslag för att utöka lagrets pallplatser .....	155
Tabell 52 Möjlig försäljningsökning avseende pallplatser .....	155
Tabell 53 Nyinköp/leasing av fler truckar.....	156
Tabell 54 Begränsningar för möjlig försäljningsökning .....	158
Tabell 55 Begränsningar vid införande av förbättringsförslag.....	159
Tabell 56 Lageromsättningshastighet .....	162
Tabell 57 Utnyttjandegrad av lagret.....	162
Tabell 58 Genomloppstider för förpackningsmaterial från lager/ankommande till förpackningslinorna .....	163
Tabell 59 Genomloppstiderna för färdig dryck från att de går förpackningslinorna till att de slutligen levererats till utlastning/plocklager .....	163
Tabell 60 Begränsningar för möjlig försäljningsökning .....	165
Tabell 61 Begränsningar vid införande av förbättringsförslag.....	166
Tabell 62 Sammanställning över förslag för att utöka lagrets pallplatser .....	167

## Bilaga 3 Processpecifikation

Ljungberg och Larsson (2012) menar att man bör sammanställa information om processen i en dokumentation. Den process som definieras i denna processspecifikation är den process som det studerade systemet består av.

### Kundbehov

Behovet som ligger till grund för processen som författarna har studerat och kartlagt är kundernas behov av helpallar med dryck. Framförallt alkoholhaltig i form av öl och cider.

### Kund

Processens kunder är dels de som köper hela pallar dryck från Åbro, helpallsplock. Men även plockavdelningen på Åbro är kund till denna process då lagret levererar helpall till plocket när behov uppstår.

### Processens syfte

En del av syftet med processen är att försörja produktionen med material för att kunna producera produkter. Dessutom är en del av syftet med processen att efter produktion lagerhålla artiklar för snabb leverans till kund då ledtiden i produktion är för lång för att kunna producera mot kundorder.

### Processnamn

”Se till att dryck finns packad och klar för leverans”

### Objekt in

Dryck är prognostiserad för upptappning och förpackning.

### Objekt ut

Packad dryck klar för leverans

### Effekt

Nöjda kunder som får sin dryck vid önskad leveranstid. Kan leda till ökad kundnöjdhet och lönsamhet

### Kund – effekt

Åbros ägare samt externa kunder, till exempel Systembolaget.

### Information in

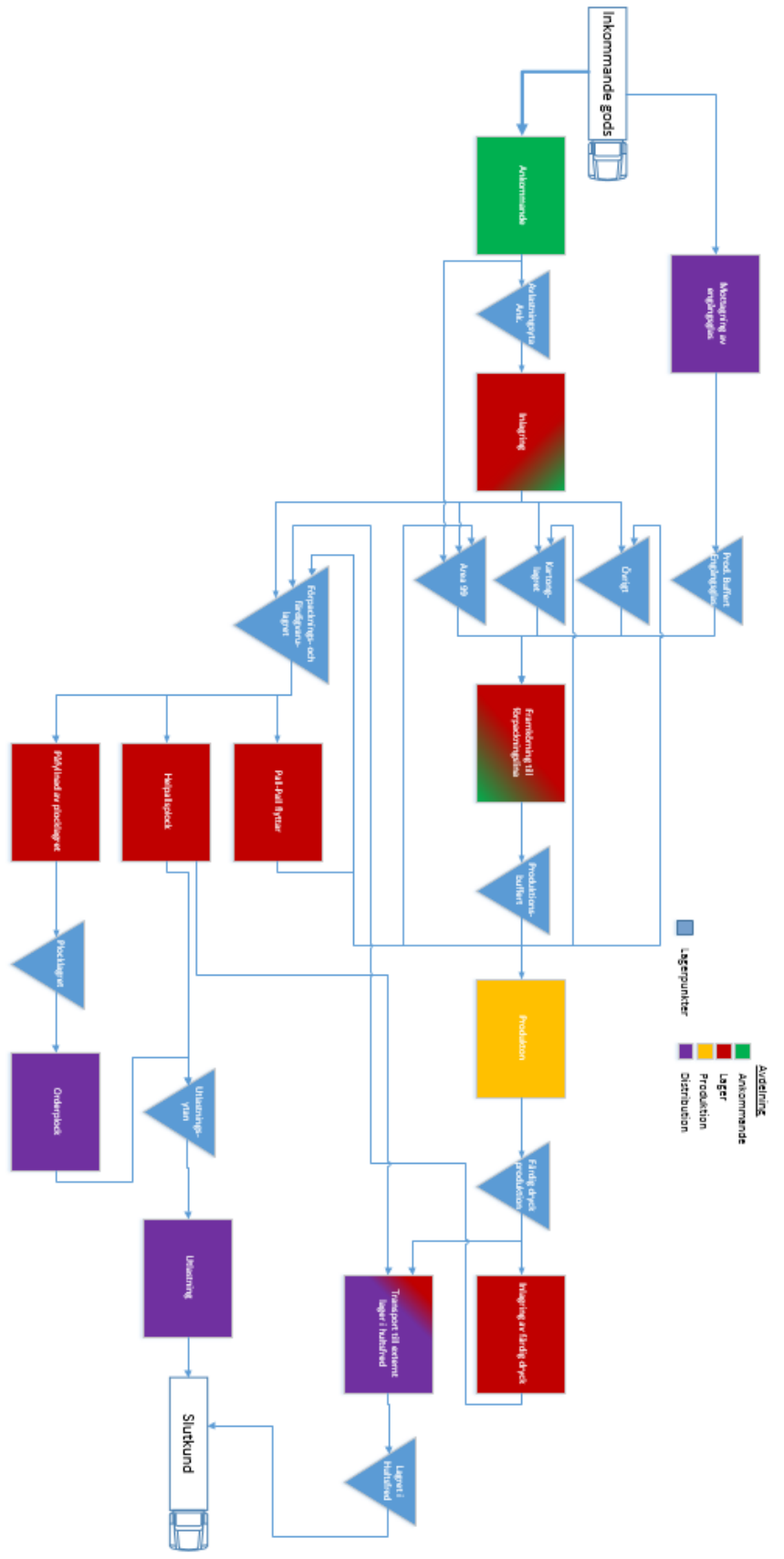
Prognoser, kundorder, när leveranser av inkommande gods (inklusive retur) sker, vad och i vilken kvantitet. Bäst-före datum. Fel på leverans

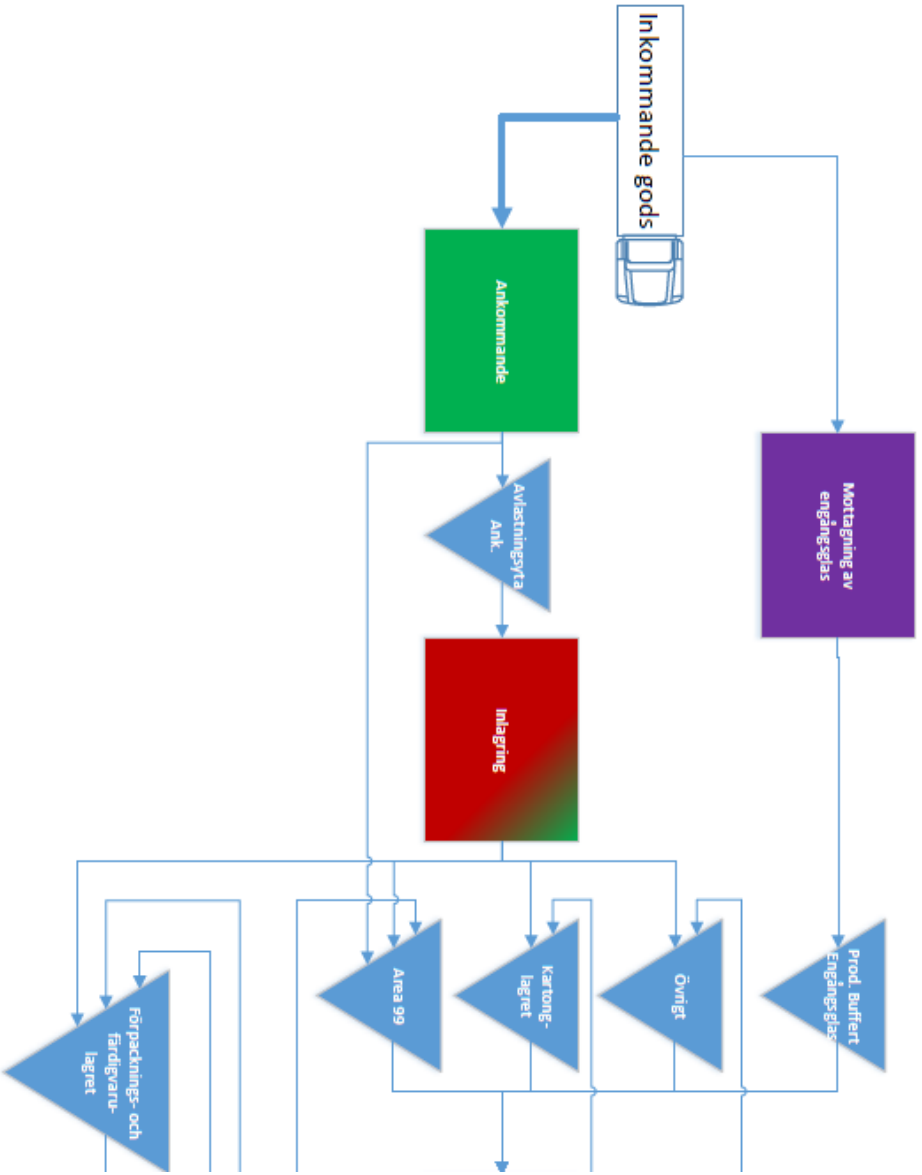
### Information ut

Lagersaldon (fel på produkten), leveransinformation,

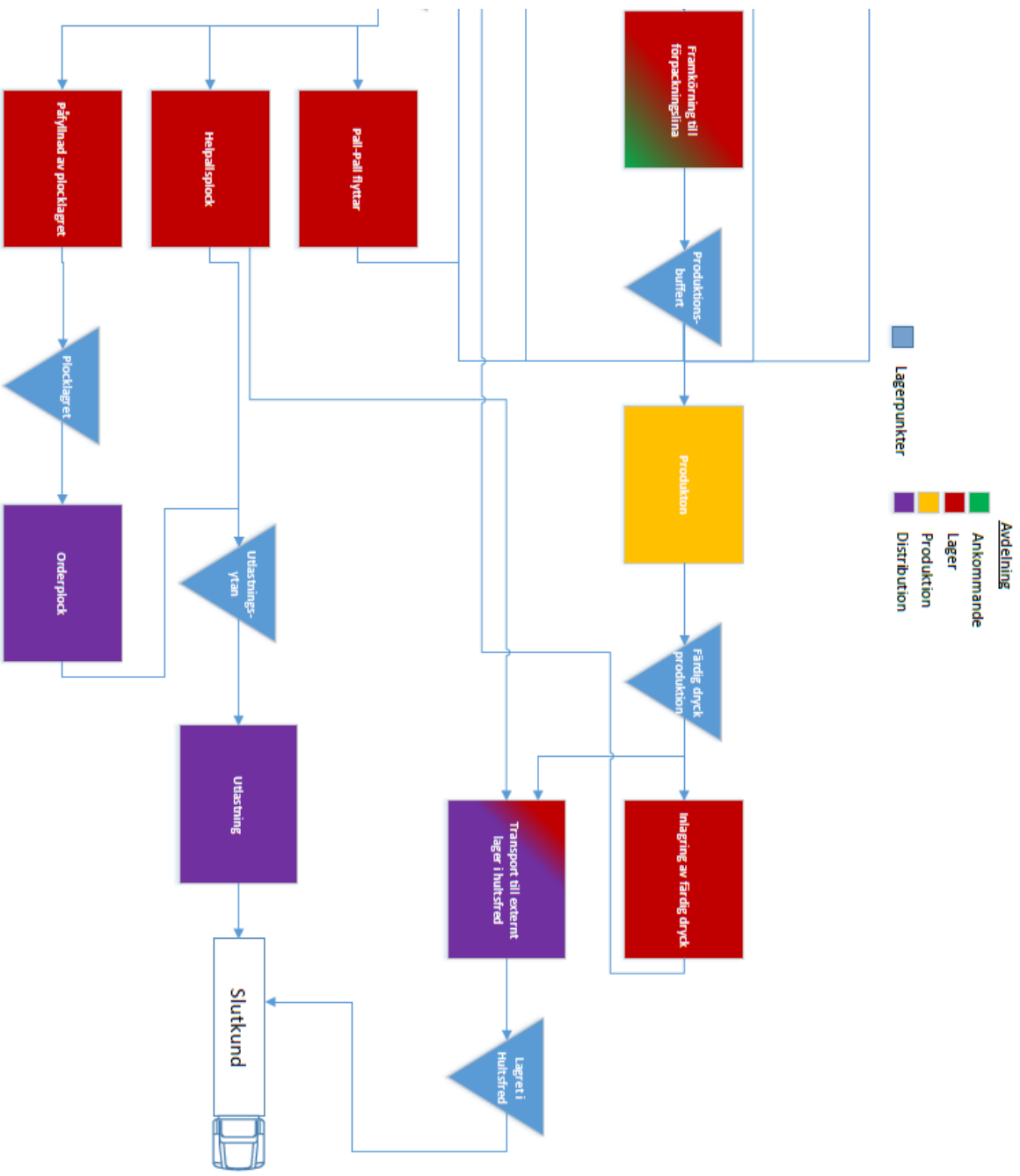


# Bilaga 4 Flödeskartläggning





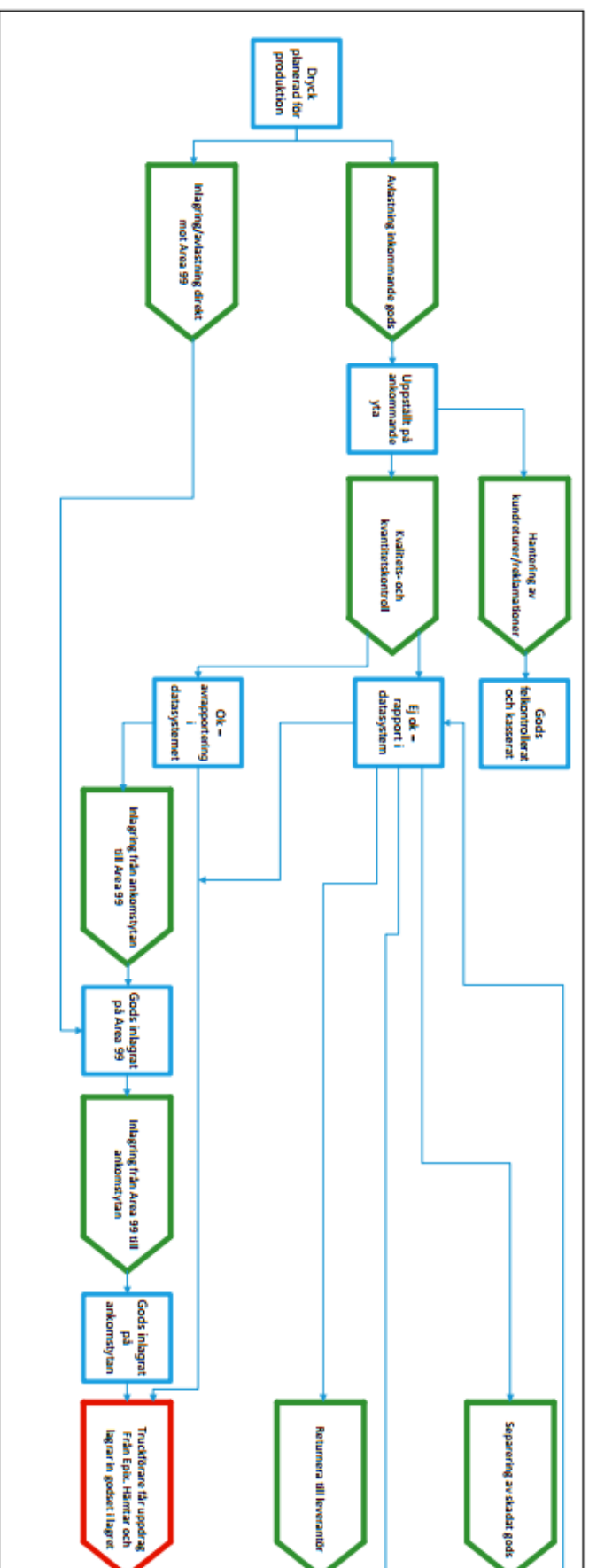
965,4 x 604,6 mm



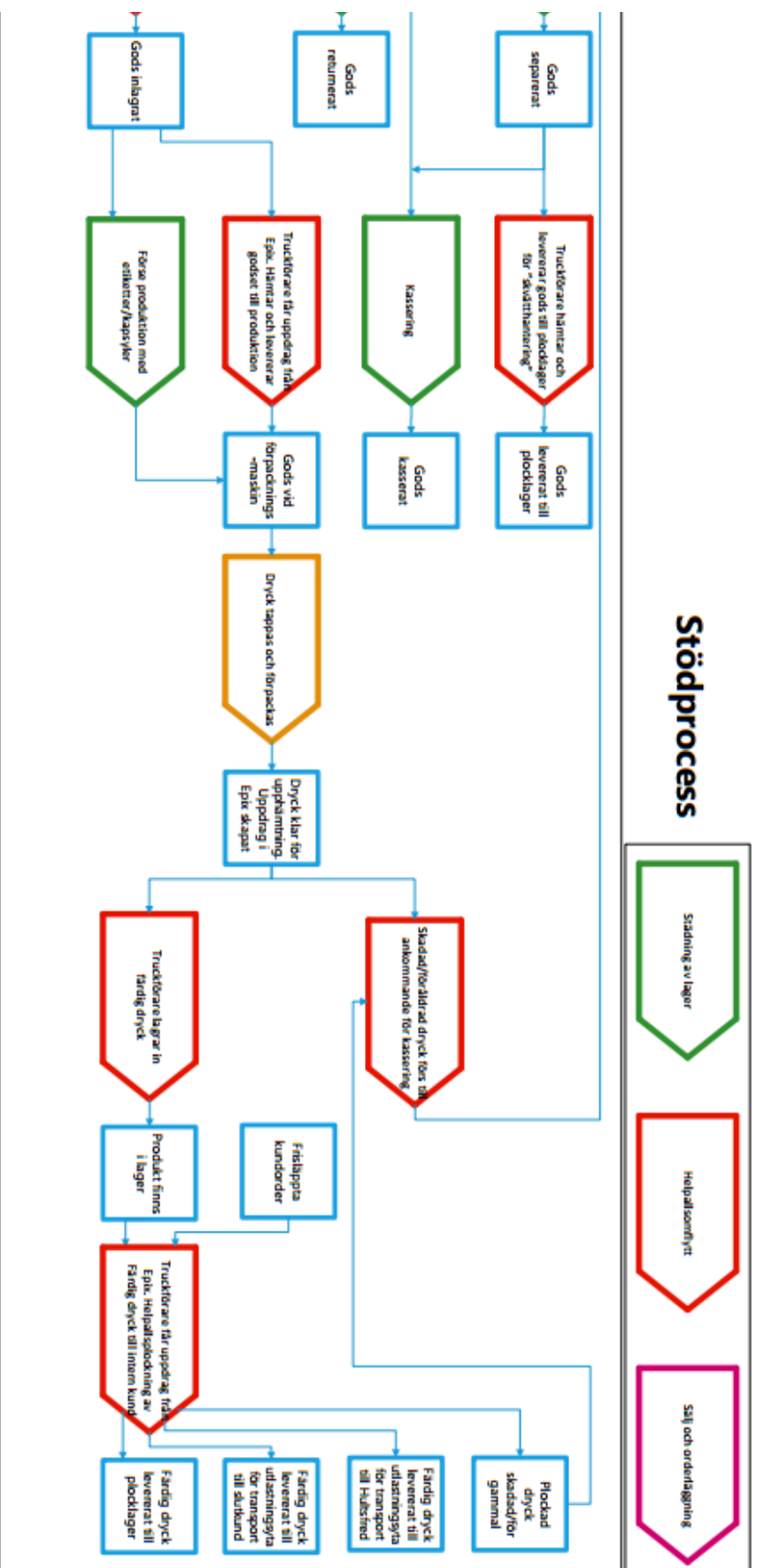


# Huvudprocess

- Administration
- Ankommande
- Lager
- Produktion
- Resultat av aktiviteter/Krav för att aktiviteter ska kunna genomföras



# Stödprocess



## Bilaga 6 Leveransservicemättningsprotokoll

### Ändrade ordrar

Kund väljer en annan produkt:

---

Kund avstår köp av den produkten:

---

Kund får senare leverans av den produkten:

---

Hela ordern blir levererad senare:

---

Hela ordern avbeställs:

---

Ändringar per order

2

3

fler

---

---

---