

HUR BÖR GOLVLAGER ANVÄNDAS INOM DISTRIBUTIONSLAGER? EN STUDIE INOM EFFEKTIVISERING AV PLOCKSYSTEM

Högskoleingenjörsutbildning i Industriell Ekonomi
Logistikingenjör

Sebastian Prissberg



HÖGSKOLAN I BORÅS



HÖGSKOLAN I BORÅS

Program: Industriell Ekonomi: Logistikingenjör

Svensk titel: HUR BÖR GOLVLAGER ANVÄNDAS INOM DISTRIBUTIONSLAGER?
EN STUDIE INOM EFFEKTIVISERING AV PLOCKSYSTEM

Engelsk titel: HOW SHOULD FLOOR STORAGE BE USED IN DISTRIBUTION
CENTRES? A STUDY IN STREAMLINING OF PICKING SYSTEMS

Utgivningsår: 2024

Författare: Sebastian Prissberg

Handledare: David Eriksson

Examinator: Sara Lorén

Nyckelord: Plocksystem, golvlager, hyllager, plockhastighet, plock effektivitet.

Sammanfattning

I takt med näthandelns kraftiga tillväxt under 2010-talet har distributionslager ställts inför betydande utmaningar kring effektivitet och hantering. Detta examensarbete undersöker hur golvlager och hyllager kan användas för att förbättra plockhastigheten i distributionslager, med särskilt fokus på Lindex distributionscenter i Borås.

E-handelns expansion har lett till ökade krav på snabba leveranser och effektiv lagerhantering. För att möta dessa krav är det kritiskt att optimera plockprocesserna inom distributionslager. Arbetet syftar till att identifiera och analysera faktorer som påverkar plockhastigheten, samt att utvärdera skillnader mellan plock från hyllager och golvlager.

Studien genomfördes som en fallstudie på Lindex distributionscenter och omfattade tre datainsamlingsfaser: observationer, semistrukturerade intervjuer och strukturerade observationer. Data samlades in genom observationer av plockprocesser och intervjuer med nyckelpersoner, samt genom mätningar av processtider.

Resultaten visade att fallföretaget arbetar aktivt med faktorer som påverkar KPI för plockhastighet, men det finns potential för förbättring. För närvarande begränsas lagerlayouten av den fysiska byggnaden, samt så bort prioriteras underhållsarbetet av golvlagret. För att öka plockhastigheten rekommenderas att en del av golvytan omvandlas till hyllager med lägre konstruktioner, vilket skulle öka plockdensiteten. Vidare kan lagerytan optimeras genom att placera artiklar med hög omsättningshastighet på lättillgängliga platser, dock spridda över olika zoner för att undvika trafikstockningar.

Resultaten visar att genom att effektivisera lagerytor och plockprocesser kan distributionslager förbättra sin effektivitet. Dock är sådana förändringar inte alltid praktiska eller kostnadseffektiva på kort sikt. Med hänsyn till Lindex planerade flytt till ett automatiserat distributionscenter är vissa investeringar inte motiverade just nu.

Framtida forskning bör fokusera på långsiktiga strategier för att hantera förändringar i lagerlayout och plocksystem. Denna studie bidrar med insikter som kan hjälpa andra e-handelsföretag att förbättra sina lagerhanteringssystem och möta de ökande kraven från en växande näthandelsmarknad.

Abstract

With the significant growth of e-commerce during the 2010s, distribution centers have faced considerable challenges regarding efficiency and management. This thesis investigates how floor storage and shelf storage can be used to improve picking speed in distribution centers, with a particular focus on Lindex's distribution center in Borås.

The expansion of e-commerce has led to increased demands for fast deliveries and efficient warehouse management. To meet these demands, it is critical to optimize the picking processes within distribution centers. The work aims to identify and analyze factors that affect picking speed, as well as to evaluate differences between picking from shelf storage and floor storage.

The study was conducted as a case study at Lindex's distribution center and included three data collection phases: observations, semi-structured interviews, and structured observations. Data was collected through observations of picking processes and interviews with key personnel, as well as through measurements of process times.

The results showed that the case company actively works with factors that affect KPIs for picking speed, but there is potential for improvement. Currently, the warehouse layout is constrained by the physical building, and maintenance work on the floor storage is deprioritized. To increase picking speed, it is recommended that part of the floor space be converted to shelf storage with lower constructions, which would increase picking density. Furthermore, the warehouse area can be optimized by placing high-turnover items in easily accessible locations, but spread across different zones to avoid traffic congestion.

The results indicate that by streamlining warehouse areas and picking processes, distribution centers can improve their efficiency. However, such changes are not always practical or cost-effective in the short term. Considering Lindex's planned move to an automated distribution center, certain investments are not justified at this time.

Future research should focus on long-term strategies to manage changes in warehouse layout and picking systems. This study provides insights that can help other e-commerce companies improve their warehouse management systems and meet the increasing demands of a growing e-commerce market.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Syfte och Frågeställning.....	2
1.4 Avgränsning.....	2
2. LITTERATUR.....	3
2.1 Distributionslager	3
2.2 SMART-Mål	4
2.3 Key Performance Indicators.....	4
2.4 Relevanta lager- och plockrutiner	5
2.4.1 Hyllgångar	5
2.4.2 Golvlager	7
2.4.3 Put-away	8
2.4.4 Routing Method	8
2.4.5 Order Batching	9
2.4.6 Lagerlayout	9
2.4.7 Lagringsmetoder	9
2.5 Hur påverkar faktorerna KPI:n för plockhastighet	10
3. METOD	12
3.1 Fallstudie	12
3.1.1 Lindex	12
3.1.2 Design.....	12
3.1.3 Sammanfattning av datakällor.....	13
3.2 Kvalitetskriterium för studien.....	13
4. EMPIRI	15
4.1 Nulägeskartläggning av Lindex Distributionslager	15
4.1.1 Inlagring	15
4.1.2 Plockprocessen	15
4.1.3 Plocksysteem	15
4.2 Observationer och intervju	16
4.2.1 Lagerlayout (lagerbyggnad)	16
4.2.2 Plocksysteem	17
4.2.3 Lagringsmetod/Put-away.....	18
4.2.4 Order Batching.....	18
4.2.5 Routing Method	19

4.2.6	Extra aktiviteter.....	19
4.3	Resultat	19
5.	ANALYS	23
5.1	Golvlager eller hyllager.....	23
5.2	Svar på frågor	24
6.	DISKUSSION	26
6.1	Resultatdiskussion.....	26
6.2	Metoddiskussion	26
6.3	Slutsats.....	27
6.4	Implikationer.....	27
6.5	Framtida forskning	28
	KÄLLFÖRTECKNING	29

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Sedan näthandelns explosionsartade tillväxt under 2010-talet och framåt, har e-handelsföretag ställts inför utmaningar kring transporter, hållbarhet, löften om snabba leveranser och lagerhantering (Li, Zhang & Jiang 2022). En bransch som präglas av löften om snabba leveranser till slutkunden och en stort varierande efterfråga är modeindustrin. I en industri där kunden utlovas att deras order, plockas, packas och skickas samma dag som den beställs blir frågan om effektivitet i ett företags distributionsform central.

En vanlig typ av distributionsform inom modeindustrin, är att artiklar produceras och transporteras genom företagets försörjningskedja, till ett distributionslager där artiklar lagerförs i väntan på att ett kundbehov ska uppstå (Karim, Rahman, Hamid, Ismail, Kader & Muda 2021). När kunden placerar en order uppstår en signale i processen att artikeln ska plockas, packas och sorteras för distribution. E-handels snabba förändringar i pris och efterfrågan har gjort lagerhanteringen till en av de viktigaste punkterna i en e-handels försörjningskedja (Li, Zhang & Jiang 2022). Ett distributionslagers roll har således blivit viktig för att behålla marknadsandelar genom att effektivt hantera distributionen, eller tappa marknadsandelar genom att missköta den (Marziali, Rossit & Toncovich 2021). Genom att missköta lagerhanteringen kan ett företags resultat påverkas negativt genom överdrivna lagersaldon som ger en högre kapitalbindning och öka risken för inkurans. I det fallet lagersaldot är för lågt kommer det att leda till leveransavbrott mot slutkunden.

Inom e-handeln existerar en annorlunda situation sett ur ett logistikperspektiv. I traditionella flöden försöker leverantören se till att ha färre ordrar med större kvantiteter. I e-handel arbetar leverantörerna ofta med att förbereda fler ordrar med lägre kvantiteter (Bressolles & Lang 2020). När modeindustrin använder affärsstrategier som kretsar kring att leveranser ska ske så fort som möjligt blir det avgörande för flödets effektivitet, att hastigheten mellan processerna plock, pack och distribution är så snabb som möjligt. Detta betyder att sett ur ett operationellt perspektiv så behöver processerna i en lagerverksamhet som arbetar med kundorderuppfyllnad vara tid- och kostnadseffektiva (Bressolles & Lang 2020). Att plocka beställda artiklar uppgår till ca 55% av arbetsbelastningen i ett distributionslager, där 55% av den totala plocktiden spenderas på att navigera till artikelns lagerplats (Li, Zhang & Jiang 2022). Inlagring och returerna kan spela en roll för plockhastigheten, detta genom att dessa två processer ser till att det finns tillgängliga lagersaldon. Men eftersom distributionslagrets verksamhet kretsar kring att lagerföra artiklar, är en överväldigande brist på artiklar sällan ett problem. Plockhastigheten beror till största del på hur effektivt arbetaren kan plocka artiklar från både plocklagret och golvlagret. Plocklagret är designat för att erbjuda ett större antal olika artiklar per kvadratmeter, medan golvlagret är utformat för att lagra så många av en enskild artikel som möjligt per kvadratmeter. Detta innebär sannolikt att arbetaren har svårare att upprätthålla samma höga plockhastighet vid plockning från golvlagret jämfört med plocklagret.

1.2 Problemformulering

I nuläget saknas det kunskap kring hur effektiviteten skiljer sig mellan plocklager och golvlager, samt hur företag bör arbeta med dessa lagerytor för bästa effektivitet. Att studera hur en effektiv lagerlösning bör hanteras kan komma att skala upp den hastighet som plockaren kan arbeta i vilket resulterar i en högre grad färdiga ordrar per arbetstimme. Detta i sin tur hjälper företag att bibehålla sin höga servicenivå gällande de snabba leveranstider som utlovas. Kan en mer optimal plocklista tas fram för att möjliggöra för företaget att kontra de skillnader i effektivitet

som skiljer de bägge lagren åt? En mer ingående analys i hur olika optimerings strategier för både plocklager och golvlager kan bidra till att få en klar bild av hur dessa lager bör konstrueras i framtiden med effektivitet som huvudmål. En kartläggning av hur effektiviteten skiljer sig åt mellan de två lagertyperna kan komma att bidra till att upptäcka flaskhalsar som negativt påverkar effektivitet för plock från en viss typ av lageryta.

1.3 Syfte och Frågeställning

Syftet med denna studie är:

Att öka förståelsen kring effektivitetsbrister i golvlager i plockprocessen.

För att undersöka vilka effektivitetsbrister som kan förekomma i ett golvlager är första forskningsfrågan formulerad som följande:

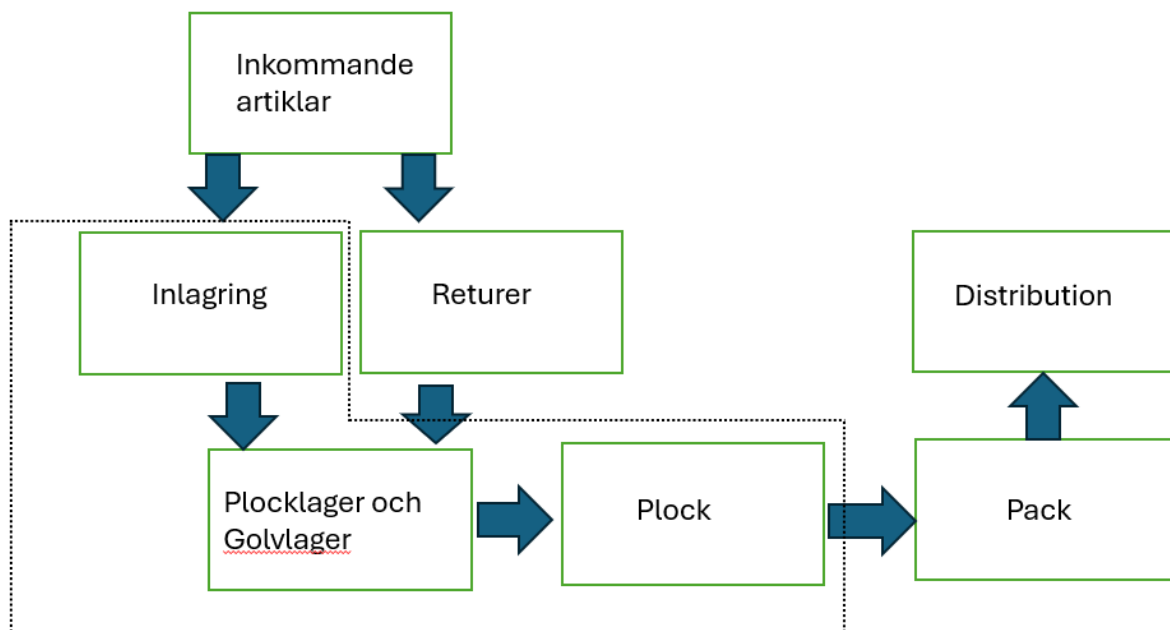
Vilka faktorer påverkar plockeffektiviteten i ett golvlager kontra ett plocklager som är en typ av hyllager?

För att ta reda på vilka praktiska tillämpningar som existerar för forskningen är den andra forskningsfrågan formulerad som följande:

Hur bör företag använda golvlager för förbättrad totaleffektivitet?

1.4 Avgränsning

Studien kommer att undersöka relationen mellan inlagring, plock-och golvlager och plockeffektivitet. Eftersom plockeffektiviteten diktar effektiviteten för pack, så kommer processerna efter plock i flödet att exkluderas ur studien. Denna avgränsning avser då pack, sortering och distribution. Returer kommer också att uteslutas då denna del av flödet står för en väldigt liten del av de inkommande artiklarna och dess effekt på lagersaldot kommer vara försumbart. Se Figur 1 för avgränsningar för studien.



Figur 1 Visar hur processerna i ett generellt distributionslager kan se ut. Figuren visar även avgränsningarna för studien.

2. LITTERATUR

Författaren ansåg att det skulle vara ett intressant ämne för sin kandidatuppsats att ta reda på hur ett golvlager påverkar plockeffektiviteten hos ett företag. För att ta reda på det så kommer studien börja med att ta reda på vad den tidigare litteraturen säger om detta fenomen. Avsnittet litteratur kommer att ta upp, förklara och visa hur den tidigare forskningen användes i denna studie och hur den har tillämpats på resultatet.

2.1 Distributionslager

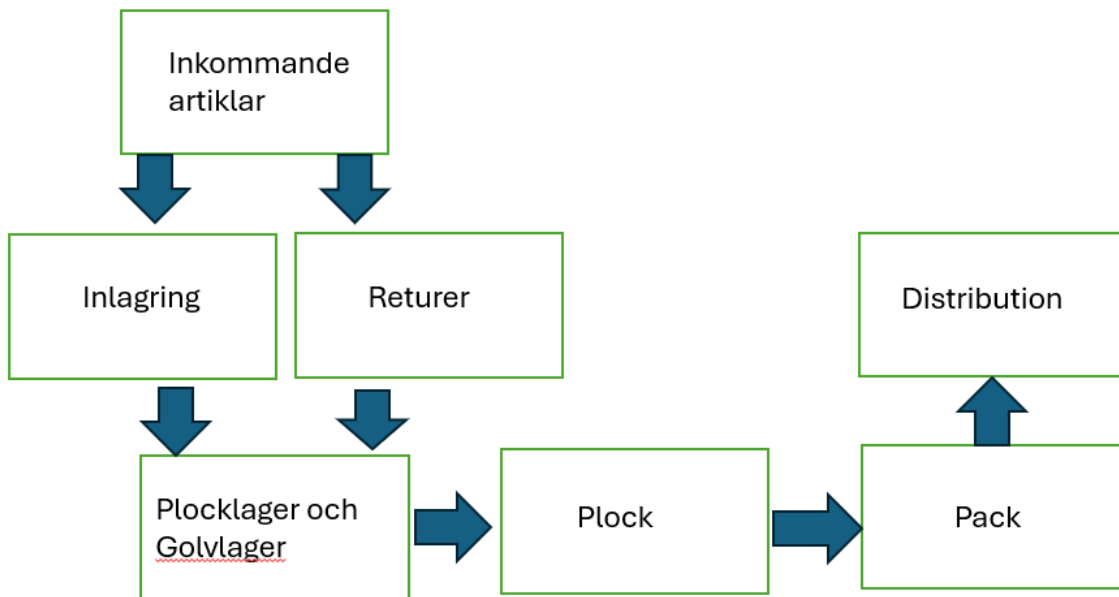
Ett distributionslager har i generella drag fyra ansvarsområden i en försörjningskedja. Dessa fyra ansvarsområden beskrivs som fyra olika processer av Karim et al. (2021). Dessa benämns som inkommande logistik, processhantering/produktion, distribution och returlogistik.

Karim et al. (2021) beskriver att ett distributionslager generellt sett hanterar sin produktion i fyra olika cykler, dessa är att ta emot inkommande artiklar, lagerföra, plocka och frakta. En generell förklaring till hur processerna i ett distributionslager kan se ut se Figur 2. Artiklar anländer utifrån distributionslagret och anländer som en av två kategorier. De två kategorierna av artiklar är antingen nya artiklar eller returer från slutkund.

Beroende på om artikeln är ny eller en retur så går artikeln antingen till processen retur eller inlagring. Vid inlagring uppdateras lagersaldot och artikeln placeras på sin lagerplats. Vid retur går artikeln oftast igenom en granskningsprocess där den kontrolleras för att godkännas i förtegets returpolicy (handlar ofta om att artikeln ska vara hel och ej använd). Efter granskningen uppdateras lagersaldot, kunden får sin återbetalning och returen placeras på sin designerade lagerplats.

Det finns olika typer av lager för plock vid e-handel. En enkel uppdelning är mellan ordinarie lager som företaget optimerar för effektiva plock och lager som används vid behov av mer yta, här kallat golvlager.

När kundbehovet uppstår plockas artikeln från sin lagerplats och transporteras till sin packstation där den ska packas. Efter att artikeln packas så förbereds paketet för att sorteras i väntan på distribution, där den sedan lämnar distributionslagret (Karim et al. 2021).



Figur 2 Enkel processkarta över hur processerna i ett generellt distributionslager kan se ut.

Som det går att utläsa ur processkartan i Figur 2, går alla inkommande artiklar genom plocklagret eller golvlagret innan de kan göras tillgängliga för plock vid ett kundbehov. Plockhastigheten ifrån plocklagret och golvlagret är således den avgörande takten för de senare processerna i flödet.

2.2 SMART-Mål

Akronymen SMART innebär att etablering av mål för en organisation bör uppfylla fem grundläggande kriterier. För det första bör målet vara Specific, vilket innebär att det bör vara tydligt specificerat med avseende på vad som ska uppnås, när det ska uppnås och varför det är viktigt att uppnå det. För det andra bör målet vara Measurable, vilket innebär att det måste vara möjligt att kvantifiera och mäta för att utvärdera framsteg och uppnåelse. För det tredje bör målet vara Achievable, vilket innebär att det ska vara realistiskt att uppnå från den befintliga situationen eller startpunkten. För det fjärde bör målet vara Realistic, vilket innebär att det ska vara möjligt att uppnå med en rimlig grad av ansträngning och resurser. Slutligen bör målet vara Timely, vilket innebär att det ska kunna uppnås inom en rimlig tidsram. Dessa kriterier har förespråkats av Mariziali, Rossit & Toncovich (2021) som en metod för att effektivt genomföra förändringar inom en organisations verksamhet. Genom att följa denna struktur, eller en liknande, kan en organisation försäkra sig om att de satta målen är rimliga och möjliga att uppnå. Mariziali, Rossit & Toncovich (2021) använder SMART-mål för att hjälpa identifiera vilka Key Performance Indicators som var viktigast för deras fallstudie i lagerhantering.

2.3 Key Performance Indicators

Indikatorer presenteras av Mariziali, Rossit & Toncovich (2021) som en av de mest avgörande faktorerna i en organisations beslutsfattande, detta för att indikatorer tillåter ledningen att se skillnaden mellan vad som är verklighet och vad som är planerat. Genom att särskilja de två begreppen kan ledningen fatta beslut som kommer att leda till att organisationen presterar på en högre nivå. Genom att identifiera indikatorer och definiera dess påverkningsområden så kan ledningen ha pålitliga data om hur situationen ser ut och i vilken riktning en utveckling bör tas.

För att en indikator ska kunna ge pålitliga data och vara effektiv så måste indikatorn kopplas till någon form av utvärdering, alltså påverkningsområde, detta kan exempelvis vara ekonomiskprestanda, personaltrivsel eller effektiviteten i en process. Anledningen till att indikatorn ska vara kopplad till en utvärdering är för att låta datatolkaren veta om ett objekt lyckas eller misslyckas (Mariziali, Rossit & Toncovich 2021).

Key Performance Indicators, här efter kallat KPI, är en nyckelindikator som är identifierad och bunden till en process. KPI berättar vilken nivå en process presterar på, detta ger användarna en indikation på hur bra det går för processen och om åtgärder bör tas för att förbättra processen. KPI är nödvändiga verktyg att använda inom en organisation som vill förbättra sig och använder sig av processer. KPI ger ledningen nyckel till förbättring genom att det som inte kan mätas, kan inte kontrolleras, och kan då inte hanteras (Maiziali, Rossit & Toncovich 2021).

2.4 Relevanta lager- och plockrutiner

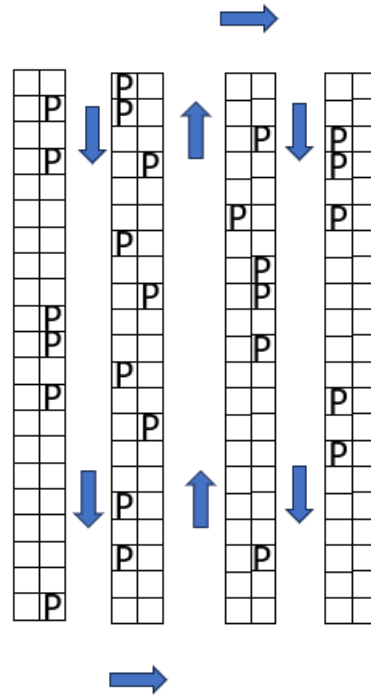
Enligt Li, Zhang & Jiang (2022) förekommer det för det mesta två olika typer av system för plockning, ”picker-to-parts” och ”parts-to-picker” (översätts till svenska som ”plockare-till-artikel” och ”artikel-till-plockare”). Denna studie kommer enbart att fokusera på plockare-till-artikelsystemet. Plockare-till-artikel innebär att artikeln finns lagrade någonstans i lagret, plockaren blir instruerad om vart artikeln finns och hur stora antal av den artikeln som ska plockas, plockaren tar sig sedan dit. För att mäta effektivitet och produktivitet inom plockning säger Li, Zhang & Jiang (2022) att först måste parametrar för plocksystemet definieras, de som är relevanta för studien kommer definieras här.

2.4.1 Hyllgångar

Plocksysteem är i denna rapport benämningen på strukturen på lagret som plockaren plockar ifrån. Det förekommer en mängd olika generella plocksysteem, dessa kan sedan skraddarsys för att passa de SKU (Stock Keeping Unit, generellt kallat artikel) som lagret arbetar med och distribuerar. De två olika typer av plocksysteem som kommer vara relevanta för denna studie är hyllgångar och golvlagring (Bartholdi & Hackman 2019).

Hyllgångar är ett plocksysteem som går ut på att använda det vertikala utrymmet så mycket som möjligt genom att bygga långa gångar med hyllor se Figur 3 där det placeras artiklar vid inlagring. Hyllgångar har en hög plockdensitet se Figur 4. Plockdensitet är termen som författaren använder för att beskriva hur många potentiella plock en plockare kan göra på en viss golvyta. Hyllgångar höjer sin plockdensitet genom att hyllorna har ett antal vertikala lagringsplatser på samma golvyta. Genom att det vertikala utnyttjas erbjuder plocksysteem plockaren ett högre antal olika SKU per kvadratmeter, vilket gör att plockaren spenderar mer tid med att plocka och mindre på att navigera. Detta gör att hyllgångar är en kostnadseffektiv lösning när det kommer till att plocka enskilda artiklar. (Bartholdi & Hackman 2019). Bartholdi & Hackman (2019) har tagit fram generella siffror för hur en plockare spenderar sin arbetsdag. Studien kommer att utgå ifrån den nedbrytningen. Plockaren spenderar 55% av sin tid på resande fot, 15% på letande, 10% på att plocka och 20% på pappersarbete och andra aktiviteter (Bartholdi & Hackman 2019), så går det att dra slutsatsen att genom att använda ett plocksysteem med hög plockdensitet så minskar tiden plockaren behöver för att navigera och effektiviteten per plocklista ökar. Enligt Bartholdi & Hackman (2019) så kan plockprocessen brytas ned i 3 faser, navigering, lokalt sökande och plock. Navigering behövs för att plockaren ska ta sig till rätt SKU, lokalt sökande är nödvändigt för att rätt SKU ska plockas, men det är enbart den sista

fasen som är värdeadderande för slutkunden och den står för enbart 10% av den totala arbetstiden. Därigenom går det att dra slutsatsen att ju mer tid plockaren kan lägga på fasen plock och mindre på de andra faserna, ju effektivare blir plockprocessen på distributionslagret. Hyllgångar är som tidigare nämnt kostnadseffektiva att plocka ifrån när man ser det ur perspektivet om total plockeffektivitet, dock förknippas dessa hyllgångar med en kostnad för byggnation, få antal artiklar och tar stor plats i lagret. En annan svårighet som kommer med hyllgångar är att om hyllorna byggs för tätt är det svårt att navigera dessa då plockaren måste ta sig från start till slut för att byta gång. Detta kan förebyggas genom att skapa utfartsportar i gångarna som gör att plockaren på ett enklare sätt kan navigera och byta gång, men denna lösning kräver ett visst antal av döda kvadratmeter (där det inte går att lagra något) vilket gör att utrymmet utnyttjas dåligt i ett sådant plocksysteem (Bartholdi & Hackman 2019).



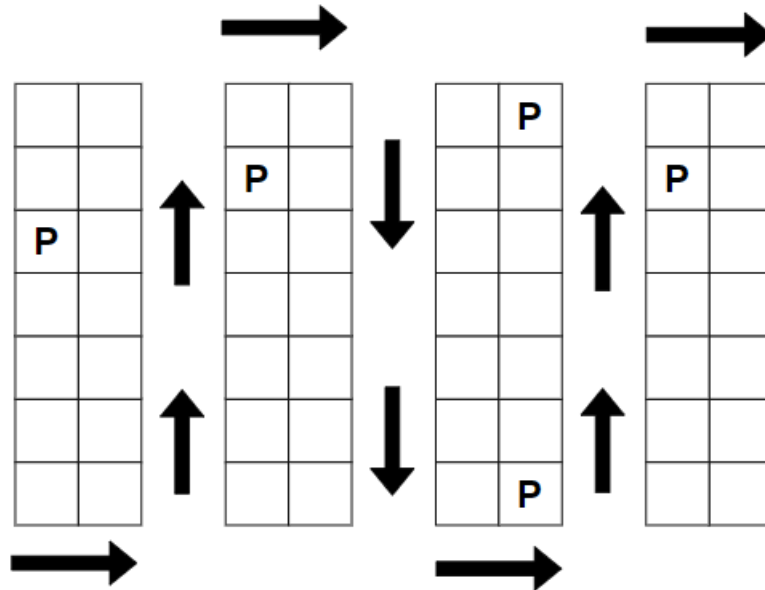
Figur 3 Illustration av ett plocksysteem som använder hyllor sett ovanifrån med plockarens färdriktning. Plockdensiteten är hög eftersom flera olika artiklar går att ha på samma plats genom att använda det vertikala lagerutrymmet. P markerar att plockaren har ett plock att hämta på platsen.

	P			
				P
		P		
P				
				P
P				

Figur 4 Illustration av ett plocksysteem byggt av hyllor sett framifrån, figuren illustrerar hur en plockare kan gör många plock på en liten golvyta genom att många olika SKU finns på samma golvyta. P markerar att plockaren har ett plock att hämta på platsen.

2.4.2 Golvlager

Golvlagret är ett billigare sätt att lagra artiklar på sett utifrån kostnaderna för produktionen av ett plocksysteem med hyllor. Oftast sker detta genom att företaget placerar träpallar på golvet, och på dessa träpallar placeras artiklar eller exempelvis totes (en sorts plastback) eller kartonger med artiklar. Golvlagret är billigare, men klumpigare. Det vertikala utrymmet används dåligt, men golvytan klarar av att lagra fler artiklar av samma SKU vilket leder till en lägre plockdensitet se Figur 5 och därigenom ett mindre effektivt sätt att plocka på. Även om golvlagring är billigt så är det svårt att stapla tunga eller ömtåliga artiklar innan lagerplatsen anses vara osäker eller produkterna tar skada (Bartholdi & Hackman 2019). Det går alltså att konkludera att golvlagring är i vissa fall praktiskt då man skulle vilja lagra mycket av någonting, men erbjuder en lägre plockdensitet vilket leder till att plockaren behöver lägga mer tid på att navigera till rätt plats.



Figur 5 Illustration av ett plocksystem som använder golvlager sett ovanifrån med plockarens färdriktning. Fler artiklar av samma SKU lagras på samma pall. Fungerar här som ett golvlager. Därigenom lägre plockdensitet.

2.4.3 Put-away

Put-away innan en artikel kan lagras behöver den först gå igenom processen put-away (inlagring på svenska) där den blir tilldelad en lagerplats. Inlagring är en viktig process inom ett distributionslager p.g.a vart du placerar din artikel kommer att påverka hur snabbt och kostnadseffektivt du kan plocka den när ett kundbehov uppstår. När ett SKU kommer in till lagret och ska tilldelas en lagerplats är det viktigt att företaget för ett register över vart och hur stort antal som finns i lagret då denna information kan användas för att skapa snabbare och mer effektiva plocklistor (Bartholdi & Hackman 2019).

2.4.4 Routing Method

Routing Method är en metod för att se till att plockaren rör sig genom lagret på ett effektivt sätt. I ett plockare-till-artikelsystem används ofta en "plocklista" (en lista som berättar vart artikeln finns, hur många artiklar som ska plockas och vilken order artikeln tillhör). Plocklistan blir ofta metoden som leder plockaren på ett effektivt sätt genom lagret, sekvensen av artiklarna som ska plockas bör därför vara utformad på det sättet som kräver minst tid och ansträngning för att plocka klart listan. Detta innebär att när listan skapas så ska den skapas med hänsyn till att plockarna ska kunna undvika att vända tillbaka och den snabbaste ruten för att uppnå alla listans plock (Li, Zhang & Jiang 2022).

2.4.5 Order Batching

Order batching är metoden att inte plocka en order åt gången, detta innebär att plockaren som kan göra det till fots eller genom fordon plockar flera olika ordrar samtidigt. Order batching där samtliga ordrar i batchen plockas klart i samma process kan öka plockdensiteten i plockprocessen. Därigenom kan företaget påverka avståndet och tiden plockaren behöver använda för att göra klart en plocklista (Li, Zhang & Jiang 2022).

2.4.6 Lagerlayout

Layout design är enligt Li, Zhang & Jiang (2022) en av faktorerna som påverkar kostnader och effektivitet i ett lager. Layout design innefattar hur lagret är uppbyggt, detta innefattar alltså layouten av lagret som plocksystemet existerar i, och layouten av själva plocksystemet. Plocksystemets layout kan påverka effektivitet genom hur utrymmet i lagret används, det handlar oftast om hur vertikalt och horisontellt utrymme används vid putaway (kallat här inlagring). Effektivt utnyttjande av lagerytan kan komma att leda till högre plockhastigheter och lägre antal plockare och således en mer kostnadseffektiv lösning (Li, Zhang & Jiang 2022).

2.4.7 Lagringsmetoder

Lagringsmetoder innefattar att det finns eller inte finns en strategi för vilken artikel som lagras vart. De tre som är relevanta för studien kallas för ”dedikerad lagring”, ”full omsättningslagring” och ”klassbaserad lagring” (Li, Zhang & Jiang 2022).

Dedikerad lagring innebär att artikel A har en dedikerad lagerplats, samtliga artiklar av A inom lagret placeras på den designerade lagerplatsen. Fördelen med denna metod kommer genom att plockaren kommer att vara väldigt bekant med olika lagerutrymmen och vilka produkter som finns där. Detta gör att plockaren snabbt och effektivt kan ta sig till platsen. Nackdelen med dedikerad lagring är att utnyttjandet av lagerutrymme är lågt (Li, Zhang & Jiang 2022).

Full omsättningslagring innebär att lagringen baseras på prognoser som berättar hur mycket av en artikel som ska lagras baserad på hur snabbt den kommer att säljas. Denna data är konstant skiftande (Li, Zhang & Jiang 2022). Enligt Bartholdi & Hackman (2019) så bör inte artiklar med en hög omsättningsgrad lagerföras i ett golvlager i distributionscentret, utan bör följa Just-In-Time principen. Med detta i åtanke går det att dra slutsatsen att artiklar med hög omsättningsgrad (och därför spenderar kort tid i lagret) bör vara enkla att plocka och att påfyllnaden av artikeln ska sikta på att anlända till lagret precis när den behövs.

Klassbaserad lagring innebär att artiklar delas upp inom plocksystemet baserad på någon form av klassifikation. Dessa kan vara, användningsområde (hårprodukter), storlek (väskor eller vinterjackor), omsättningshastighet (hur ofta plockas denna artikel/hur populär är den i sortimentet) m.m. Fördelen med klassbaserad lagring kommer genom om ett företag har volatila omsättningshastigheter för olika artiklar så blir detta ett effektivt sätt att hantera plocksystemet. Nackdelen är den samma som med dedikerat lager, utnyttjandet av lagerutrymme är lågt. (Li, Zhang & Jiang 2022).

2.5 Hur påverkar faktorerna KPI:n för plockhastighet

I kapitel 2.1 (Distributionslager) identifierades vilka processer som påverkar processen plock. I kapitel 2.4 (Relevanta lager- och plockrutiner) identifierades ett antal faktorer som påverkar KPI för plock. Dessa faktorer kommer här att sammanfattas hur de påverkar KPI och hur de är beroende av varandra.

Lagerlayout är den första faktorn som plockhastighet beror på, layouten av lagret och dess utrymme bestämmer vilket typ av plocksysteem som är möjligt och hur stort det kan vara. Denna faktor är svår att påverka då den enbart beror på konstruktionen av lagret samtidigt som den är viktig vid produktion. Layouten av ett lager bör vara en viktig del av konstruktionsprocessen av ett nytt lager, dock är den svår att påverka i existerande byggnader så som vid leasing då ombyggnationer kan vara kostsamma, förbjudna eller omöjliga. Nyckeltalet för denna faktor är användandet av det totala utrymmet (Li, Zhang & Jiang 2022).

Plocksysteem påverkar plockhastigheten genom att avgöra hur många olika SKU som finns tillgängliga i området. Ju fler SKU som finns per kvadratmetergolvyta, ju högre plockdensitet vilket ökar takten som plockaren kan jobba i. Plocksysteem är alltså ansvarigt för hur långt och hur ofta plockaren behöver navigera till rätt SKU. Plocksysteem är beroende av faktorn lagerlayout genom att layouten av lagret möjliggör eller omöjliggör olika typer av plocksysteem. Nyckeltalet för denna faktor är SKU-densitet (Bartholdi & Hackman 2019).

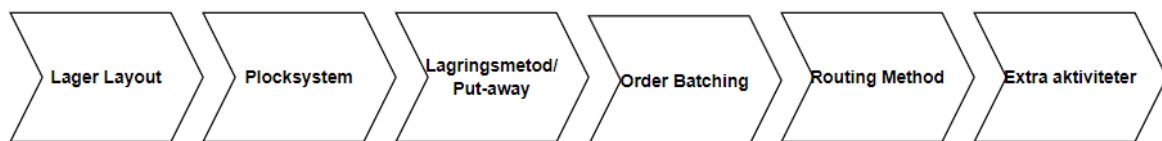
Lagringsmetod/Put-away påverkar plockhastigheten genom att olika lagringsmetoder och vart du placerar dessa kommer erbjuda olika fördelar eller nackdelar för plockaren under en plocklista (routing method). Genom att lagra SKU exempelvis genom klassbaseradlagring så kommer plockaren att ha en hög familjäritet med lagret och vart de specifika SKU som ska plockas befinner sig. Denna studie kommer att fokusera på hur och varför vissa SKU blir placerade i hyllagret kontra golvlagret. Denna faktor beror på plocksysteem genom att olika plocksysteem kommer att kräva olika mängder med SKU på samma plats och olika mängder i golvlager för påfyllnad. Nyckeltalet för denna faktor är hur tid- och kostnadseffektivt företaget kan återhämta en produkt efter att den placerats i lagret (Bartholdi & Hackman 2019).

Order Batching påverkar plockhastigheten genom att plocka fler ordrar samtidigt som har samma SKU eller flera SKU nära varandra så ökar plockdensiteten vilket gör att plockaren spenderar mer tid på att plocka och mindre på att navigera. Denna faktor påverkas genom lagringsmetoden och put-away där det avgörs vilket SKU som ska vart vilket påverkar vilka ordrar som ska plockas samtidigt då målet är att så många SKU som möjligt ska vara närliggande. Nyckeltalet för denna faktor är hur många ordrar går att sammanslås på en lista utan att bryta mot villkoren vid beställning (Li, Zhang & Jiang 2022).

Routing Method påverkar plockhastigheten genom att optimera plocklistor utefter hur plockaren navigerar lagret kan man påverka hastigheten genom optimerade rutter genom lagret. Denna faktor kommer att vara beroende av order batching då det är där det bestäms vilka SKU som finns med på plocklistan. Routing method är också beroende av om lagrets WMS (Warehous Management System) kan ta hänsyn till informationen när plocklistan skapas, i lagrets WMS så behövs det även ta hänsyn till plocksysteem (exempelvis om det går att sick-sacka mellan gånger). Nyckeltalet för denna faktor är minimalt med onödiga rörelser, så som att plockaren behöver vända tillbaka för att de olika SKU på listan inte kommer i ordning (Bartholdi & Hackman 2019).

Extra aktiviteter står för ca 20% av tiden som plockaren plockar en plocklista. Enligt Bartholdi & Hackman (2019) är detta inte en värdeadderande process för slutkunden. Den är dock nödvändig och behöver undersökas. Saker som räknas till extra aktiviteter är pappersarbete, bortforsling av tomkartonger och skräp, krångel med plockutrustning m.m. Eftersom faktorn innefattar flera olika aktiviteter så kommer den att definieras som oberoende, eller enbart beroende på arbetsplatsen. Nyckeltalet för denna faktor är hur mycket tid och hur ofta blir det extra aktiviteter under en plocklista.

Sammanfattningsvis så beror faktorerna på varandra, men kommer i en kronologiskordning. Detta tyder på att det finns en viss början, och ett visst slut, denna typ av påföljdspåverkan definieras här som en kedjereaktion se Figur 6.



Figur 6 Illustrerar kedjereaktionen som faktorerna beror på.

3. METOD

Målet med metodkapitlet är att ge läsaren en förståelse för hur forskaren har arbetat, resonerat, och hur den kom fram till de slutsatserna som den gjorde (Eriksson 2014). Denna studie är gjord i en fallstudieform, anledningarna till att det valet gjordes diskuteras i kapitel 3.1.2 Design.

3.1 Fallstudie

En fallstudie är enligt Thomas (2021) inte en metod, det är en form av studie som omfattar användandet av flera olika metoder. Forskningen startar med att forskaren ställer en fråga, varför just den frågan ställs beror oftast på en kunskapslucka inom ett ämne. Det som utmärker fallstudien är fokuset på just ett fall, svaret på studiens övergripande frågeställning kommer från att studera det enskilda fallet. Thomas (2021) menar att det är viktigt för författaren att komma ihåg att fallstudien inte är en metod, utan det är en form av designmall. Fallstudien är ramen som forskningen kan växa i, ramen är tillmötesgående mot nästan alla olika metoder som finns och kan skräddarsys till att passa nästan vilket ämne som helst.

3.1.1 Lindex

Lindex grundades 1954 i Alingsås, Sverige. Lindex är ett världens ledande varumärken för barn- och kvinnokläder inom e-handel. Med en omsättning på uppemot 660 MEUR per år, ca 440 butiker och e-handel på 34 marknader är Lindex en av Europas mest igenkännbara återförsäljare av barn- och kvinnokläder (Lindex u.å.).

Lindex äger inga egna fabriker, utan jobbar tätt med sina oberoende leverantörer för att kunna leverera produkter av hög kvalitet och med hållbarhet som målsättning. Lindex har idag fem olika produktionskontor som befinner sig i Bangladesh, Hong Kong, Indien, Kina och Turkiet. Huvudkontoret är beläget i Göteborg, Sverige, med landskontor i länderna Finland, Norge och Tjeckien (Lindex u.å.).

3.1.2 Design

Valet att utföra en fallstudie (Thomas 2021) ansågs av författaren att vara lämplig p.g.a tre anledningar.

I; en fallstudie handlar om att se ett fenomen i helhet, detta åstadkoms genom att se ett fenomen genom olika perspektiv, något en fallstudie är väldigt lämpligt för (Thomas 2021).

II; det är ett bekvämlighetsval, vilket beskrivs av Thomas (2021) som en situation där författaren väljer att göra en fallstudie p.g.a hur författarens situation ser ut. Situationen kan handla om tillgång eller för lite tillgång till material eller forskningsresurser m.m. Anledningen till denna studies bekvämlighetsval är att författaren har en anställning via ett bemanningsbolag på Lindex och fick då access till att utföra en fallstudie där.

III; Lindex arbetar med två olika typer av lagerytor, den ena är ett hyllager, den andra är ett golvlager som är exakt de typer av lager denna studie syftar till att undersöka.

Studiens fokus kommer att ligga på att undersöka de faktorer som påverkar KPI för plockhastigheten och se hur dessa eventuellt skiljer sig åt vid plock från hyllager och golvlager. Datainsamlingen kommer ske i tre faser.

I: genom författarens ostrukturerade observationer, observationer som görs innan intervjun med Lindex.

II; en semistrukturerad intervju gjordes med Glenn Holm DC Supervisor Lindex. Intervjun kommer att fokusera på hur förfallföretaget arbetar med KPI för plock, de närliggande processerna samt de identifierade påverkande faktorerna.

III; efter datainsamlingen kommer nya strukturerade observationer att göras med förhoppningsvis ett nytt perspektiv.

Genom dessa tre faser kommer alltså studiens kvalitets kriterium att uppfyllas.

3.1.3 Sammanfattning av datakällor.

I kapitel 3.1.3 så sammanfattas de datakällor som användes i arbetet.

Tabell 1 berättar vilka datakällor som används i studien och hur de införskaffades.

Typ av datakälla	Hur datan samlades
Observationer	Genom att besöka fallföretaget och ta del av plockprocessen.
Respondenter	Genom att intervjua Glenn Holm, DC Supervisor Lindex.
Mätningar av processtider	En mätning utfördes för att ta reda på hur lång tid det tar att ta hand om 3 olika typer av lådor. Finns detaljerad i avsnitt 4.3.

3.2 Kvalitetskriterium för studien

Det huvudsakliga målet med avsnitt 3.2 är att ge läsaren en inblick i hur författaren skapar validitet i studien. Kvalitetskriterierna sammanfattas i Tabell 2

Tabell 2: Kvalitetskriterier och deras tillämpning i examensarbetet. Kriterier från Lincoln och Guba (1985), beskrivningar direktöversatta från Eriksson (2014, p. 43).

Kvalitetskriterium	Beskrivning	Självskattning/tillämpning...
Trovärdighet		
Långvarigt engagemang	Att vara involverad i den empiriska miljön tillräckligt länge för att förstå sammanhanget där fenomenet studeras.	Examensarbetet pågick under en relativt kort period. Författare har dock arbetat på fallföretaget i tre år.
Ihärdig observation	Ta tillräckligt med tid för att skapa en djupare förståelse för forskningen.	Använda sig av tillräckligt med litteratur för att kunna

		avgöra hur fallstudien kan genomföras.
<i>Triangluering</i>	Korsvalidering av data för att skapa sig en realistisk bild av ämnet. Enligt Flick (2009) så existerar det fyra typer av korsvalidering: data, utredning, teori och metodik.	Data kommer att tolkas på tre sätt, genom ostrukturerad observation, intervju och strukturerad observation.
<i>Kollegial avstämning</i>	Akten att exponera forskaren och forskningen för en opartisk jämlike med syftet införskaffa sig ytterligare synvinklar.	Skер under handledning, rättning av examensarbete och vid opponering gjord av en annan student.
<i>Negative case analysis</i>	Att granska hypotesen på nytt.	Efter att datan är insamlad, jämföra med vad forskaren tidigare förutspådde skulle hända.
<i>Referentiell tillräcklighet</i>	Att exkludera vissa data ur diskussion och tolkning för att kunna återgå till forskningen.	En stor del av produktivetsmått gås inte igenom i arbetet, dessa exkluderas till stor del p.g.a tidsbegränsningar och för stora insamlingsområden.
<i>Medlemskontroller</i>	Att tillåta forskningsdeltagare att ta del av datan.	Gå igenom data, resultat och tolkning med fallföretaget.

4. EMPIRI

Kapitel 4 kretsar kring att presentera en nulägeskartläggning av fallföretaget, samt de resultat som framkom under studiens gång.

4.1 Nulägeskartläggning av Lindex Distributionslager

Lindex distributionslager i Borås kan delas upp i fyra processer som beskrivs av Karim et al. (2021) som inkommande logistik, processhantering/produktion, distribution och returlogistik. Studiens avgränsningar eliminerar inkommande logistik, distribution och returlogistik därför kommer enbart processerna inom produktionen att kartläggas i detta avsnitt.

4.1.1 Inlagring

Process I är inlagring, som innebär att volymer med artiklar anländer med lastbil till lagret. De avlastas och sedan transporteras till området inlagring se Figur 7, där artiklarna påbörjar sin process. I processen tilldelas artiklarna en lagerplats och lagersaldot uppdateras. Därefter placeras artiklarna, ofta liggandes i en tote, på en vagn. Varpå en anställd som kör ett plockfordon kopplar vagnen, och sedan scannar in vagnnumret i sin WMS-portal som påbörjar en inlagringslista. Inlagringslistan berättar för föraren vilken artikel som ska placeras vart i lagret, samt antalet som ska placeras på lagerplatsen (vanligtvis hela totes).

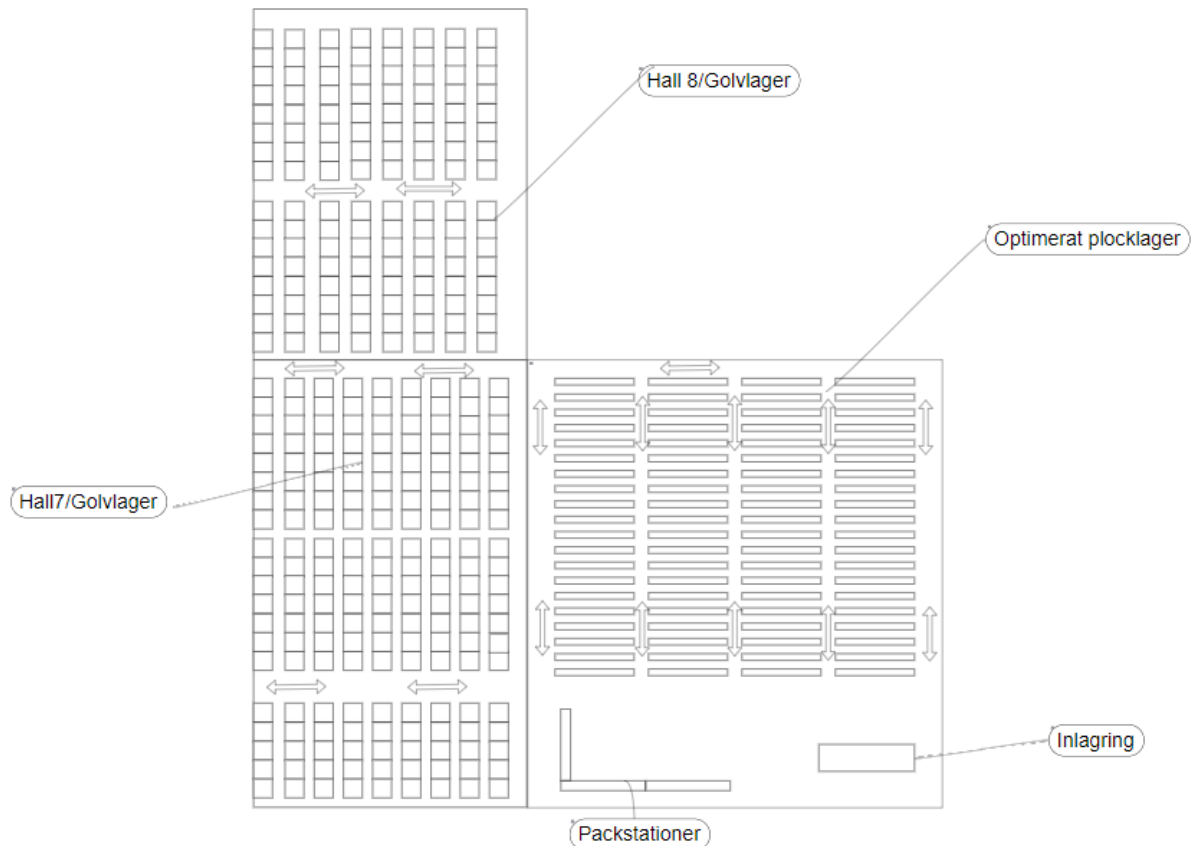
4.1.2 Plockprocessen

Process II är plockprocessen. Lindex distributionslager i Borås hanterar enbart plock på en artikel-nivå, vilket innebär att plockaren plockar enskilda artiklar på sin plocklista och aldrig totes eller pallar. Processen startar med att en plockare med sitt plockfordon, kopplar på en vagn som är belägen strax ovanför parallellt med packstationerna (se Figur 7). Därefter letar plockaren upp menyn för plocklistor i sin WMS-portal, där plockaren väljer den äldsta plocklistan i menyn. Därefter scannar plockaren vagnen i WMS-portalen och binder listan till sin vagn, därefter påbörjas plockarbetet. Plockaren blir instruerad om vart det första SKU på listan befinner sig och navigerar då till den platsen. Plocklistan går alltid i kronologiskordning med start i hyllagret se Figur 7. SKU som befinner sig i hall 7 & 8 dyker upp i plocklistan först efter att sista artikeln i hyllagret har plockats. När den sista artikeln på plocklistan är plockad, återvänder plockaren till området där vagnen hämtades. Därefter kopplar plockaren av den från sitt plockfordon och vagnen placeras i kö för att gå in i processen pack.

4.1.3 Plocksysteem

Process III är beskrivandet av själva plocksysteem som används i distributionslagret. Det hyllagret består av rader med hyllor som innehåller totes med artiklar, och är då en form av ett racksystem, det kan dock förekomma lagerplatser där artiklar ligger fritt på hyllan. Denna lageryta används flitigt genom att plockaren blir hänvisad till en lagerplats lagerplatsen är sedan uppdelad mellan 1-10 hyllor vertikalt. Ett exempel på en lagerplats är 10-105-04. Detta betyder att artikeln plockaren söker ligger i gång 10 på plats 105 och ligger på fjärde hyllan räknat nedifrån. Denna typ av plocksysteem hjälper till att dra ned tiden som plockaren spenderar på resandefot genom att erbjuda en högre plockdensitet.

Den andra typen av plocksystem Lindex arbetar med är en form av golvlager. Lagret fungerar i ett plockperspektiv på samma sätt som hyllagret. Plockaren blir hänvisad genom sin WMS-portal till en lagerplats, exempelvis 41-055-01. Skillnaden i plocksystemet är att i stället för gångar med hyllor används lagerytan för att lagervisa ett större antal av samma artikel. Detta sker genom att totes staplas på träpallar på lagerplatsen, vilket benämns som en typ av golvlager. Denna typ av lagerlayout erbjuder fler av samma artikel per m². Ett golvlager amplifierar problemet med att merparten av plockarens arbetstid spenderas på att navigera till rätt lagerplats. Plocksystemet av denna typ existerar i hallarna 7 & 8 se Figur 7.



Figur 7 Karta över lagret med de olika processerna och områdena benämnda. Pilarna utritade på kartan symboliserar genomfartsfiler där plockaren kan komma ut ur gångarna. Dessa är områden som inte går att lagra någonting på, men låter plockaren navigera lagret mer effektivt.

4.2 Observationer och intervju

Avsnitt 4.2 kommer att handla om författarens observationer som gjordes vid besök på fallföretaget och en intervju som gjordes med Glenn Holm DC Supervisor Lindex.

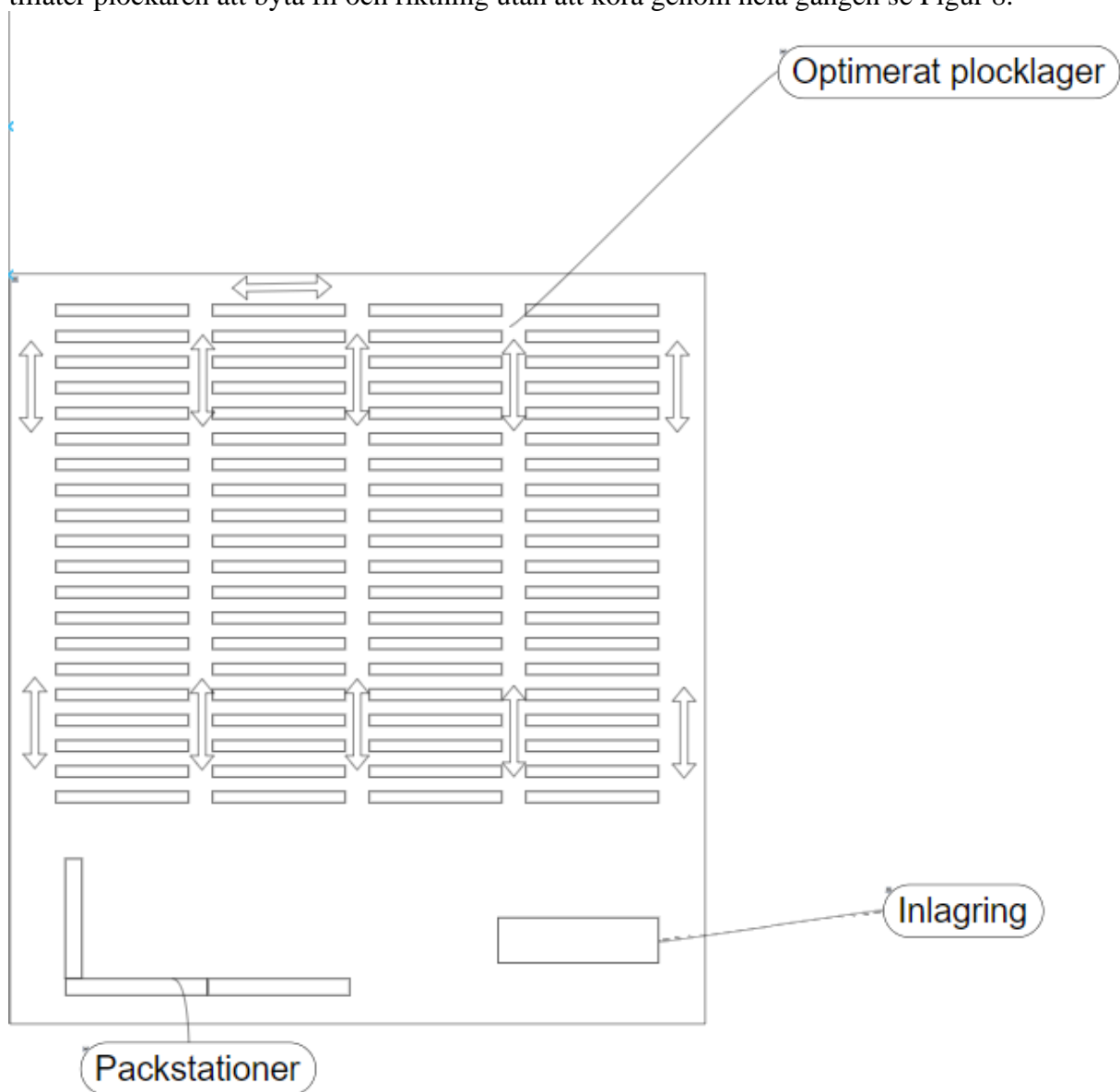
4.2.1 Lagerlayout (lagerbyggnad)

Vid observationer på plats i lagerbyggnaden så går det att se att det är ett mer begränsat vertikalt utrymme i hallarna 7 & 8. Det begränsade vertikala utrymmet kan försvåra en konstruktion av ett hyllager. Takhöjden är enligt författarens observation inte lika hög som i området som innehåller hyllagret som Lindex idag använder. Ett antal hyllor hade säkerligen kunnat konstrueras, men dessa kommer inte att kunna vara lika höga som de som existerar idag. Vilket kan ge en högre kostnad än vad konstruktionen erbjuder i effektivitet då poängen med en hyllkonstruktion är att utnyttja det vertikala utrymmet så gott det går. Vad som också

observerades på plats är att inte allt utrymme i hall 8 används, ca halva ytan stod vid observationstillfället tomt. För att maximera nyckeltalet för faktorn lagerlayout så bör Lindex utnyttja så mycket av lagerytan till att lagerföra artiklar.

4.2.2 Plocksystem

Oavsett om plockaren arbetar ute i hallarna eller i hyllagret så existerar det genomfartsfiler som tillåter plockaren att byta fil och riktning utan att köra genom hela gången se Figur 8.



Figur 8 Illustrerar genomfartsfilerna i hyllagret med pilar, plockaren kan välja att svänga höger eller vänster för att byta gång eller lämna lagerytan helt.

I hyllagret uppstår dessa genomfartsfiler efter ungefär var 40:e lagerplats. I hallarna så uppstår genomfartsfilerna efter ungefär var 28:e pall. I hallarna så används ett system där två olika SKU staplas på varje pall, pallen delas sedan upp mellan två lagerplatser. Detta görs då oftast så finns det 8 stycken kollin på plats i lagret av det SKU som placeras i hallarna. Detta gör att två SKU delar samma pall, exempelvis de SKU som tillhör platserna 42-02-01 och 42-04-01 står på samma pall. Genom att använda golvlagret på detta sätt ökar plockdensiteten även ute i hallarna.

4.2.3 Lagringsmetod/Put-away

Författaren observerade att i hyllagret verkar det som att Lindex följer någon form av strategi för fullomsättningslagring, då de SKU som placeras där ofta är saker som dyker upp på en större andel av plocklistorna. Under ett arbetspass besöker plockaren samma SKU flera gånger. Detta indikerar att hyllagret används som ett plocksystem för populära artiklar i sortimentet. Vilket enligt Holm DC Supervisor stämmer delvis. När inlagringen kommer utifrån så bestämmer personen som sköter inlagringen vid det tillfället platsen för artikeln. Men det finns vissa instruktioner som Lindex önskar att arbetaren följer. Det är att lagret ska fyllas ergonomiskt, och artiklar med hög omsättningsgrad, exempelvis rea-artiklar, placeras på de bästa platserna. Med det bästa platserna menar Holm DC Supervisor hyllorna 4 & 5 då dessa är de mest ergonomiska, samt vill man att artiklar med högt tryck sprids ut över ett par gånger men helst när starten av lagret. ”Om vi har rea på jeans så vill jag att jeansen ska placeras på de bästa och snabbaste platserna, men om vi placerar alla i samma gång så kommer alla plockare att åka dit samtidigt och då får vi stopp” (Holm DC Supervisor). Detta innebär att artiklar som Lindex förutspår att det kommer vara högt tryck på inte bör placeras på exempelvis 37-125-01, en mer lämplig plats för en sådan artikel är 08-025-04. Tanken bakom detta är att populära SKU plockas oftare och genom att placera dessa i hyllagret så ökar man tidsbesparingarna. Därför försöker man oftast att undvika hyllorna 6-10 om det går då dessa hyllor är designade för att artikeln ska ligga fritt på hyllan och inte i en tote och för att det tar extra tid att fälla ned stegen på plockfordonet och klättra upp för att nå artikeln på de högre hyllorna. Dock använder inte Lindex idag något system för att mäta omsättningshastighet eller popularitet i lagret idag då det är arbetaren själv som bestämmer vart inlagringen går. Artiklar som kräver större yta så som väskor och vinterjackor placeras ofta ute i hallarna på golvlagret vilket hänger ihop med att denna typ av artikel ofta kommer i större kollin och naturligt då passar på en pall i golvlagret.

Författaren observerade att gång 40 och gång 01/95 i hyllagret, verkar följa en klassbaserad lagring. Gång 40 och början av gång 01/95 innehåller det mesta av lagrets kosmetika samt hår- och hudvård. Resten av gång 01/95 innehåller nästan enbart en typ av trosa från märket Female Engineering som är ett varumärke som tillhör Lindex. Enligt Holm DC Supervisor är det både per design och tillfällighet som gör att just dessa artiklar hamnat där. Gång 40 är en gång som går utmed den nedersta väggen och passar bra till att använda som lageryta för mindre artiklar, det är också positivt att brandfarliga ämnen samlas på en och samma plats för att minimera riskerna med en brand. Female Engineering trosorna placerades i gången 01/095 för att man ville samla dessa på samma plats p.g.a att det existerar plocklistor som enbart innehåller denna produkttyp. Detta gör att en plockare som plockar ett antal av dessa trosor är på en och samma plats under hela plocklistan och inte blockerar andra plockare från att köra vidare.

Lindex använder således två olika lagringsmetoder i hyllagret, till en viss del används fullomsättningslagring för att ge vissa artiklar bra platser då de kommer att plockas ofta. Samt så används klassbaserad lagring för specifika varumärken och kosmetika.

4.2.4 Order Batching

Vid observation av författaren framgår det att order batching existerar. Varje plockvagn har 25 fack, i det flesta fallen representerar varje fack en enskild order för en enskild kund, dock finns det vissa undantag. Vissa vagnar utnyttjar bara 10 av facken, vissa 15, vissa 20 och ibland finns det ända upp till 29 ordrar på en vagn. Där fler ordrar än 25 existerar så får vissa av orderarna

delar plats i fack 25. Order batchingen är väldigt nära relaterat till routing metoden som Lindex använder, som går ut på att skapa plocklistor.

4.2.5 Routing Method

Som tidigare förklarat är routing method metoden som avgör hur plockaren navigerar lagret och är en bidragande faktor till antingen högre eller lägre plockhastighet. Lindex val av routing metod är att plockaren plockar efter en lista. Listan hämtas genom att plockaren loggar in i sin WMS-portal och väljer den första listan som är tillgänglig. Samtliga listor går i en kronologiskordning baserad på lager gången artikeln finns i. Exempelvis, finns det en artikel i gång 01/095 så hamnar den artikeln först för att det är den första gången. På samma sätt följer listan artiklarna i en kronologiskordning för platsen, exempelvis så kommer 01-32-03 före 01-33-03. Listorna skapas till största del beroende på tre variabler leveranssätt och leveransplats, zonindelning i lagret och tidpunkt för orderplacering. Detta för att försöka hålla ihop ordrar som ska gå igenom samma distributionskanal, innehåller artiklar som finns inom samma zon i lagret och ordrar som placerats vid ungefär samma tidpunkt på hemsidan. Detta betyder att när en lista skapas så försöker Lindex att hålla ihop de ordrar som skickas inom Sverige med Budbee på samma lista, de som går med postnord försöker de hålla ihop på en lista etc. Samtidigt försöker man skapa listor där ordrar batchas ihop som har artiklar som finns inom en viss zon på lagret. Vilket innebär att man helst vill skapa listor med ordrar som har många plock att hämta inom ett par lagergångar, exempelvis 02/03-08/09, efter att de plocken är hämtade åker plockaren till nästa zon som kan vara 12/13-20/21. Detta system bidrar till att höja plockdensiteten och minskar tiden plockaren behöver lägga på att navigera då det är färre listor där plocken är strödda över hela lagret. Slutligen tar man hänsyn till när ordern placerades av kunden. Det finns ett kundlöfte om att leverera inom 2-4 arbetsdagar vilket gör att man kan inte vänta med att tilldela en order en lista för evigt. Enligt Holm DC Supervisor så arbetar man i den bästa av världar med gårdagens ordrar idag.

4.2.6 Extra aktiviteter

I dagsläget mäter inte Lindex hur mycket tid som spenderas på extra aktiviteter så som krångel med utrustning, batteribyten på plockfordonet och bortforsling av skräp. Bortforslingen av skräp är den aktivitet som dyker upp oftast enligt författarens observation. Vad som också observerats är att rutinerna för bortforsling av skräp inte alltid följs av plockaren. I vissa fall kan det vara så att plockaren inte får plats med fler tomkartonger på sitt plockfordon, i vissa fall kan det glömmas kvar alternativt struntas i. Enligt Holm DC Supervisor så kan det bero på att man mäter plockarens statistik, och plockaren försöker då att höja sina plock/h genom att man inte följer rutinerna om bortforsling av skräp. För att förbättra processen så ser man till att vid inlagringen få bort så mycket skräp och emballage som möjligt innan det placeras ute i lagret. Detta leder till att det mesta av skräp som finns i lagret är lådor som är tomma och av någon anledning inte tagits med tillbaka till vagnstationen.

4.3 Resultat

Efter att datainsamling från Lindex var gjord så står det klart att Lindex arbetar aktivt med de fem faktorerna som lagts fram i denna rapport som påverkar KPI:n plockhastighet. Det finns dock förbättringsförslag för hur Lindex kan arbeta mer effektivt med faktorerna. Lagerlayout

går inte att göra speciellt mycket åt, byggnaden är en lokal som är leasad så en renovation är utesluten.

För att kunna höja plockhastigheten hos plockarna hade man i ett framtidsscenario kunnat göra om en del av golvytan ute i hallarna till ett hyllager, dock med en lägre konstruktion då takhöjden är en begränsande faktor. Resterande golvyta i hallarna hade kunnat få vara ett påfyllnadslager. Detta hade gjort att plockaren har en högre plockdensitet genom en större del av lagret. Men eftersom Lindex håller på att bygga ett nytt DC i Alingsås, Sverige, där större delen av verksamheten kommer att automatiseras och kommer ta över verksamheten från deras DC i Borås så anses inte detta vara ett SMART-mål just nu av författaren. Flytten till det nya DC kommer ske någon gång under tidiga hälften av 2025 och en investering i ett nytt hyllager hade varit en kostnad som inte hinner avbetala sig innan flytten.

När det kommer till lagringsmetoden och put-away så finns det förbättringar att göra, specifikt gällande hyllagret. För maximalt utnyttjande av effektiviteten som erbjuds av denna typ av lageryta så bör man enligt Bartholdi & Hackman (2019) följa en strategi som kretsar kring omsättningshastighet. Om försäljningsavdelningen på Lindex kan erbjuda prognoser på enskilda artiklar (prognoser finns redan, det är så DC vet hur mycket bemanning de behöver varje dag) så kan lagerytan optimeras genom att de artiklar som har högst omsättningshastighet placeras på de bästa platserna i olika zoner. Artiklarna bör dock undvikas att placeras i samma zon då det hade inneburit att den aktuella zonen blir högt trafikerad och kan leda till köer i gången.

Order batching som Lindex arbetar med struktureras till stor del av tre parametrar, leveranssätt till slut kund, ordertillfälle och zonindelningen. Alla tre parametrar hjälper till att upprätthålla ett stadigt flöde (då ordrar med samma leveranssätt kan göras klara samtidigt och lämna lagret samtidigt), undvika förseningar (plocklistor tvingas att skapas så tidigt som det går så inte ordrar ”skräpar” i systemet) och onödiga rörelser för plockaren (listorna följer en kronologiskordning vilket gör att i de flesta fallen slipper plockaren att vända tillbaka). Eftersom Lindex kommer att genomgå en flytt och förändring av arbetssätt så är det inte aktuellt att se över vad det verkliga antalet för hur många ordrar som är optimalt att slå ihop. Om exempelvis det hade funnits möjlighet att införskaffa ny utrustning så hade man kunnat försöka med att köpa vagnar som har en större kapacitet, t.ex 30, 40 eller 45 fack för att se vilken typ av effekt det hade haft på KPI:n.

Routing metoden är väl anpassad för den typ av plocksystem som plockaren arbetar i. Den följer en kronologiskordning som gör att plockaren inte behöver slösa tid på att vända tillbaka, listorna är till stor del zon indelade vilket gör att plockaren arbetar på en mindre yta och tar sig sedan vidare till nästa zon vilket ökar plockdensiteten. Att arbeta på detta sätt är något som Bartholdi & Hackman (2019) förespråkar när ett företag arbetar med ”single-pieces-pick” som innebär att plockaren plockar enskilda artiklar. Ju mindre artiklarna är, desto snabbare går det att plocka dem, därav blir hastigheten som plockaren kan arbeta i viktigare.

På Lindex DC har det framkommit att faktorerna som påverkar KPI:n för plockprocessen är relativt välförstådda av företaget, och faktorerna arbetas med för att till viss del optimera dem. Vad som observerades av författaren vid besök på företaget är att i hallarna så fanns det en del kvarlämnade kartonger och lådor. Lindex arbetar med tre typer av lådor, gråa totes (grå plastback), röda totes (en röd plastback) och normala kartonger tillverkade av kartong. Att specificera vilken typ av låda det är blir viktigt då tiden för bortforsling och kapaciteten för plockaren att forsla bort varierar beroende på typen av låda. De gråa totes är enkla att hantera, men de saknar lock, de har en låsmekanism på sådan av lådan placerad under handtagen, genom

att lyfta låsmekanismen så går lådan snabbt och enkelt att vika ihop och blir ca 2 cm hög. De röda totsen går att vika ihop som de gråa, men kräver lite mer ansträngning, lådans låsmekanism sitter på insidan av lådan, i varje hörn finns en flärp som behövs vikas ut för att frigöra varje hörn. Efter det går det att vika ihop lådan och den passar i sitt lock och blir då också ca 2 cm hög. Kartongerna däremot är vikta och förstärkta med tejp, vilket gör att för att vika ihop lådan behöver arbetaren ett vasst föremål, oftast en kniv, för att få ihop lådan till en hanterbar storlek. Detta resulterar i att ovansidan av vagnen ofta används som ett utrymme till att forsla olika lådor till sin slutdestination. De röda och gråa lådorna som är enkla att vika ihop är därför enklare att få med sig flera av under en plocklista. Kartongerna skärs oftast inte upp på plats, utan tas med till vagnstationen där de skärs upp och sedan slängs i en sopbunge. Eftersom kartongerna tar större plats på plockvagnen så är det svårare för plockaren att ta med sig ett större antal. Även om Bartholdi & Hackman (2019) menar att det enbart är extraktionen (själva plocket) som är värde adderande, så är navigering och leta nödvändiga för att plockaren ska kunna slutföra sitt uppdrag, så är extra arbetet (i detta fall hantering av tomlådor) viktigt. Om plockare 1 lämnar kvar en kartong på en lagerplats, adderas den extra hanteringstiden på plockare 2 som plockar från samma lagerplats. I nedbrytningen gjord av Bartholdi & Hackman (2019) se Tabell 3, så framgår det hur en plockare spenderar sin arbetsdag generellt. Resultaten utgår ifrån denna nedbrytning, men det ska tilläggas att procentenheterna kan skilja sig beroende på hur företaget arbetar och vad för typ av plocksystem de använder. Tiden för de olika aktiviteterna är inte mätta på fallföretaget, men genom observation på fallföretaget så går det att fastslå att samtliga aktiviteter ökar i tid vid plock från golvlagret kontra hyllagret.

Tabell 3 Nedbrytning av en plockares arbetsbörda enligt Bartholdi & Hackman (2019).

Aktiviteter	% av arbetstiden
Navigering	55%
Leta (på plats efter rätt SKU)	15%
Extrahera (plocka)	10%
Extra aktiviteter	20%

Enligt nedbrytningen av en plockares arbetsbörda se Tabell 3 så går det enkelt att resonera hur plockare 1 höjer sin plockhastighet genom att undvika vissa typer av aktiviteter under sin plocklista, men detta skapar ett extra arbete för plockare 2,3,4 etc. Det går att resonera att om tillräckligt många plockare undviker sitt extraarbete så kommer det att leda till ett av två utfall, en plockare får spendera extra mycket tid på att forsla bort tomlådor som inte är dennes, eller så leder det till en ineffektiv put-away process. Put-aways nyckeltal är enligt Bartholdi & Hackman (2019) tidseffektiviteten av återhämtningen av produkten när företaget behöver den. Om det står massa tomma lådor på lagerplatsen och plockaren tvingas att ta itu med dessa så sänks effektiviteten både för plockarens plockprocess och den generella put-away-processen på lagret.

Vid ett besök på lagret kunde författaren räkna till att i hall 7 så fanns det 15 tomma kartonger, 3 gråa totes och 19 röda totes som var tomma. I hall 8 så kunde författaren räkna till att det fanns 11 tomma kartonger och 1 röd tote som var tomma. Vid ett av besöken utfördes ett enstaka experiment, där man skar upp en kartong och tid tog hur lång processen var så fastlogs det att det tar ca 25 sek. Samma experiment utfördes med totsen, att vika ihop och placera en grå tote på sin plats vid vagnstationen tog 10 sek, och 18 sek för en röd. Detta innebär att för en plockare att ta hand om extraarbetet som existerade vid besöket skulle ta ca 25 minuter och 13 sekunder att ta hand om. Beräkningen har inte tagit hänsyn till tiden att samla ihop alla tomlådor och

forsla dessa till sin uppsamlingsplats. 25 minuter låter inte som en lång tid, men med tanke på att när plockaren spenderar 10% på den enda värdeadderande processen som blir 48 minuter på en 8 timmars arbetsdag så sätts 25 minuter av extraarbete i ett annat perspektiv.

Problemet med att tomma lådor lämnas kvar verkar uppstå p.g.a en av två anledningar, som är att personalen medvetet lämnar kvar tomma lådor, eller saknar kapaciteten för att ta med sig dem så föreslår författaren en kombination av lösningar. Till att börja med så skulle en del utav hall 7 kunna möbleras om, en del av de lagerplatser som finns där kan flyttas ut till hall 8. Att utföra arbetet är billigt och inte speciellt krångligt. Att flytta en artikel från en plats till en annan kan vilken arbetare som helst göra i WMS-portalen. Eftersom det finns ett golvlager färdigt ute i hall 8 som inte används utan enbart är tomma kvadratmeter så hade ett antal olika SKU kunnat flyttas dit och en del av hall 7 hade kunnat göras om till en uppsamlingsstation för lådor och kartonger. Genom att göra detta så hade man med stor sannolikhet uppmuntrat arbetarna till att ta med sig fler tomma lådor då uppsamlingsstationen finns närmare platsen där de plockar. Detta gör också att det inte blir så stor platsbrist på plockfordonet under en plocklista där en plockare får många lådor att ta hand om då de kan slänga kartongerna och ta hand om totsen innan deras plocklista är klar. Att göra denna förändring så kommer två faktorer's nyckeltal att förändras, lagerlayout och put-away. Lagerlayoutens nyckeltal kommer att öka, idag finns det kvadratmeter som inte används till något vilket är en direkt ineffektivitet i den processen, put-aways nyckeltal kommer att öka genom att fler lådor tas hand om, vilket gör att plockaren behöver lägga mindre tid på att leta på plats, vilket ökar tidseffektiviteten för återhämtning av en artikel.

Genom att kombinera en extra avfallsstation och en om distribution av golvlagret med ett sätt att uppmuntra arbetarna till att ta hand om sin del av extraarbetet. Ett sådant sätt hade kunnat vara att varje tomlåda som tas hand om är värd X-många sekunder, när en låda tas hand om så kapas X-många sekunder av arbetarens statistik för sitt plockande, statistiken ges av plockade artiklar/h. Genom att implementera detta arbetssätt så ökar företaget möjligheten och viljan hos personalen för att genomföra extraarbetet. Ett sätt att implementera tidsbelöningen är att genom att placera en WMS-portal vid uppsamlingsplatserna där arbetarna klickar i vilken typ och hur många lådor de har samlat upp. Genom att enbart göra det möjligt för arbetaren att utföra åtgärden på en specifik plats så går det att resonera att fusk med hur många lådor en arbetare samlat upp inte kommer vara lika hög som en situation där arbetaren kan göra det på sin egen WMS-portal.

5. ANALYS

Analysavsnittet används för att bredda resultaten som presenterades i kapitel 4 Empiri. I analysavsnittet kommer resultaten och dess implikationer att diskuteras mer generellt för att besvara forskningsfrågorna.

5.1 Golvlager eller hyllager

När ett företaget har ett DC som arbetar med golvlager så har 6 olika faktorer identifierats i litteraturen, och 1 faktor har tillkommit efter en intervju med Holm DC Supervisor Lindex. Faktorerna är följande, Lagerlayout, Plocksystem, Put-away, Order Batching, Routing Method, Extra arbete och vad som benämns som den mänskliga faktorn (som framkom i intervju med Holm DC Supervisor Lindex). I litteraturen så har det identifierats att golvlager är ett kostnadseffektivt sätt att plocka single-pieces ifrån, samtidigt som vissa utmaningar uppstår så som utnyttjande av vertikalt utrymme och att det plocksystemet kommer med ett större extraarbete för plockaren. När ett företag väljer sitt plocksystem så bör företaget ta hänsyn till kostnad för konstruktionen, där ett golvlager definitivt blir billigare än ett hyllager. Dock som tidigare presenterat så utnyttjas det vertikala utrymmet väldigt dåligt i ett golvlager. Så vid val av plocksystem bör företaget också ta hänsyn till byggnadens attribut, så som lageryta och takhöjd. Företag bör också ta hänsyn till vad det är för SKU som ska extraheras. Denna studie var utförd på ett fallföretag som enbart hanterar single-pieces-pick hyllager ökar plockhastigheten avsevärt, dock om ett företag jobbar med större kollin, så som hela pallar kan ett golvlager vara billigare men inte avsevärt långsammare att plocka ifrån.

Genom att utgå ifrån nedbrytning framlagd av Bartholdi & Hackman (2019) framgår det att om ett företag väljer att arbeta med golvlager så kommer plockarens tider öka i nedbrytningen under att leta och extraarbete. I det fallet så blir det viktigare att företaget arbetar på ett effektivt sätt med faktorerna, Put-away, Order Batching och Routing Method. När ett företag arbetar med golvlager så ökar behovet av en effektiv put-away-process där företaget strävar efter att extraheringen av det SKU är tidseffektivt som möjligt eftersom det kommer generellt sätt ta längre tid att extrahera, så redan när kollit anländer behöver företaget en strategi för hur de placerar sina SKU. Order Batching är inte alltid möjligt (så som vid plock av hela pallar med gaffeltruck), men vid de tillfällena som företaget kan arbeta med Order Batching så har det visat sig att plockdensiteten ökar för plockaren vilket betyder att fler plock/h går att göra. Ett företag som arbetar med Order Batching bör överväga att testa sig fram till hur många ordrar som är optimalt att slå ihop på en och samma plocklista. Vid användning av golvlager så bör företag också fokusera på att skapa en effektiv routing metod för plockaren. Alla onödiga rörelser bör undvikas då ett golvlager adderar extra tid under navigering i nedbrytning av en plockares arbetstid. När golvlagret byggs så bör företaget tillåta vissa kvadratmeter inte används till lagring, dessa kvadratmeter bör användas som genomfartsfiler som tillåter plockaren att snabbt att byta gång och riktning. Genom att konstruera golvlagret på det sättet så skalar företaget av tid ifrån navigeringen, tillskillnad ifrån om plockaren behöver navigera genom hela gången. Slutligen bör företag vid användning av golvlager skapa och se till att rutiner för extraarbete följs. Där rutiner för extraarbete inte följs, så ökar tiden för plockaren under att leta i nedbrytningen och till en ineffektivare put-away-process.

Vid det fallet ett företag väljer att arbeta med hyllager, så behöver företaget ta ställning till ett antal faktorer också. Den första är byggnadens layout, plocksystemet som används dikteras av utrymmet som finns i byggnaden. Till detta uppstår en konstruktionskostnad som företag bör

överväga om tidsbesparingen under plockrundan rättfärdig. Enligt Bartholdi & Hackman (2019) ökar plockhastigheten som mest ju mindre storleken på artiklarna de plockar. Detta betyder att hyllager som är designade för exempelvis pallar, ger fördelen med att utnyttja det vertikala utrymmet bra, men inte ger någon större fördel i plockhastighet. Dock vid de situationerna där plockaren arbetar med mindre artiklar ökar plockhastigheten genom att plockaren får till sig fler SKU på en mindre yta som höjer plockdensiteten på plocklistan. Vid implementering av ett hyllager bör företaget också se över hur deras put-away-process kommer att påverkas. För att få ut full effekt av ett hyllager bör företaget så till att tillämpa premiumplatser i hyllagret till artiklar med högst omsättningsgrad, vilket ökar den övergripande plockhastigheten för lagret och put-away-processens nyckeltal.

5.2 Svar på frågor

Syftet med studien var att besvara två forskningsfrågor. Dessa frågor kunde besvaras genom att göra en litteraturgenomgång för att identifiera vilka faktorer som påverkar KPI:n för plockprocessen i ett distributionslager som använder två olika typer av plocksystem, samt genom att studera ett företag som arbetar med dessa typer av plocksystem.

Den första forskningsfrågan var formulerad som:

Vilka faktorer påverkar plockeffektiviteten i ett golvlager kontra ett hyllager?

SKU-densiteten i ett hyllager är högre än i ett golvlager vilket leder till en ökad tid spenderad på navigering för plockaren vid arbete i ett golvlager, samt ökar underhållsarbetet för plockaren i golvlager.

Ett hyllager är i ett generellt perspektiv mer effektivt för plockaren att arbeta i. Dock kommer båda plocksystemen med sina egna styrkor och svagheter. Golvlager är kostnadseffektiva, speciellt vid lagring av större antal kollin, men tar längre tid att navigera i. De utnyttjar sällan det vertikala utrymmet i ett lager på ett bra sätt och kräver extraarbete i underhåll som ofta utförs av plockaren. Hyllager kommer med en kostnad och kräver att verksamheten finner kapital för konstruktionen av lagret. Ett hyllager behöver också ombesörjas med sin put-away-process för att fortsätta vara effektivt. Ett hyllager behöver också skräddarsys till den typ av SKU som företaget arbetar med, då fel typ av hyllager kan leda till att kostnaden för lagret ökar men ingen vinst i plockhastighet utvinns.

Den andra forskningsfrågan var formulerad som:

Hur bör företag använda golvlager för förbättrad totaleffektivitet?

När ett företag bestämmer sig för att använda ett golvlager så ligger fokuset på att kostnadseffektivt utnyttja golvytan vilket görs genom att stapla flera kollin av samma typ av SKU på samma plats.

Golvlagrets kostnadseffektivitet kommer ifrån att en större mängd kollin kan på ett billigt sätt placeras på samma ställe i ett lager. Om det är så att den typ av SKU som företaget arbetar med inte går att placera på samma ställe (exempelvis genom att det är ömma produkter som inte tål att staplas på varandra) så sänks kostnadseffektiviteten. Denna typ av plocksystem gynnas genom att företaget arbetar med SKU som på ett säkert sätt kan placeras på samma pall utan risk för skada på artikeln. Företaget bör också ta hänsyn till att plocksystemet är

kostnadseffektivt men har en generellt lägre plockeffektivitet som beror på längre navigering och en högre andel extraarbete som måste utföras för att hålla lagerytan effektiv.

6. DISKUSSION

Kapitel 6 kommer att diskutera resultatet, metoden, författarens slutsatser, implikationer och eventuell framtida forskning.

6.1 Resultatdiskussion

Resultaten som lagts fram och svaren på frågorna i kapitel 5 kan beskrivas kortfattat som att det beror väldigt mycket på hur, när och var vissa typer av plocksystem ska användas. Vad som lagts fram i denna rapport är hur företag kan arbeta med två olika plocksystem för en högre totaleffektivitet i en plockprocess. Det finns som det kartlagts så finns det 6+1 faktorer som påverkar plockhastigheten vid arbete med dessa typer av plocksystem, men för att få ut en optimal effekt av varje plocksystem så finns det fler underliggande faktorer som kommer att påverka hur effektivt plocksystemet faktiskt är. Exempel på detta är att golvlager som tidigare nämnts är väldigt kostnadseffektivt, men enbart om produkterna tillåter det. I denna studie så undersöktes ett distributionslager för kläder, här kan ett företag använda ett golvlager effektivt genom att stapla lådor som kläderna kommer i på varandra. I ett distributionslager för som arbetar med exempelvis serviser kan komma att uppleva problem med att produkter blir skadade under lagringstiden genom att stapla dessa ömtåliga produkter på varandra. Ett hyllager har ett övertag i plockhastighet på fallföretaget, men samtidigt måste tidseffektiviteten rättfärdiga konstruktionskostnaden. Storleken på plocket spelar också roll i hur effektivt ett plocksystem är, om ett företag har ett golvlager med pallar där exempelvis varje pall innehåller 16 lådor med kläder och varje order är på 16 lådor kläder så är det systemet billigare och mer plockeffektivt än ett hyllager. Vad resultatet har lett författaren till är att när ett företag påbörjar processen med att välja ett plocklager så måste företaget se till ett antal faktorer innan. Exempel på dessa är orderstorlek, vad för typ av plock (single-pieces, lådor, hela pallar etc.), byggnadens layout, extraarbete och put-away & lagringsmetod.

6.2 Metoddiskussion

I kapitel 1.4 presenterades avgränsningarna för studien och i kapitel 3 presenterades metodiken som författaren använder för att uppnå studiens syfte. Metodiken och avgränsningarna har hjälpt författaren att uppnå syftet med studien, men studien är väldigt fokuserad på en process i ett helt flöde. Med andra avgränsningar så hade resultat kunnat vara helt annorlunda. Ifall avgränsningarna hade flyttats så att pack och distribution var med i studien så hade den övergripande KPI:n blivit hur många ordrar skickas/dag ifrån distributionslagret. Att då t.ex öka hur många ordrar som kan slås ihop på en plocklista kan visa sig skapa problem. Om man föreställer sig att en måndag så startar packen med ett netto av noll, vilket betyder att det finns ingen färdig vagn att packa från kvällen innan, och orderarna nu stigit till 50 per vagn så innebär det att vagnen kommer ta längre tid att plocka. Även om den totala plockhastigheten för varje plockare ökare, säg från 120/h till 140/h och en standardorder är på 4 plagg, så tar en vagn med 50 ordrar ca 85 min medan en vagn om 100 ordar tar ca 50 minuter. Vilket innebär att processen pack hade stått still i nästan dubbelt så lång tid. Eftersom ingen förändring är gjord i packprocessen så innebär detta att den går i den standard hastighet som finns idag, vilket ger en sämre output för den övergripande KPI:n för distributionslagret. Men genom att utöka avgränsningarna så finns det möjlighet att se hur användning och optimering av plocksystemen

kan påverka fler KPI:n än den de är direkt bundna till. Genom att göra på det viset så hade man kunnat resonera att flödet hade kunnat optimeras än enbart en enstaka process.

6.3 Slutsats

I kapitel 6.3 Slutsats så ger författaren läsaren svaret på det övergripande syftet som i denna studie var att öka förståelsen kring effektivitetsbrister i golvlager i plockprocessen. Effektivitetsbristerna som har identifierats är, långa navigeringstider, låg SKU-densitet och högt underhåll i form av extraarbete. Effektivitetsbristerna som uppstår vid användning av golvlager bör undersökas av företag innan implementeringen av denna typ av plocksystem införs. Som tidigare nämnt är ett golvlagers starkaste sida att det är billigt att skapa och använda. Men denna kostnadseffektivitet bör jämföras av företaget mot de effektivitetsbrister som uppstår kontra andra typer av plocksystem, då kostnaden som besparas genom att använda ett golvlager kan uppstå någon annanstans i verksamheten. Det går att resonera att om ett företag besparar sig kostnaden för att konstruera ett hyllager genom att använda ett golvlager så kan kostnaden i form av effektivitetsbrist uppgå till eller över konstruktionskostnaden för ett hyllager. Exempel på detta kan vara tappade marknadsandelar om ledtiden mellan plock och distribution blir för lång, ökade personalkostnader för att vara i kapp med extraarbetet som krävs vid användning av golvlager, samt så kan lagerbyggnaden behöva vara onödigt stort (vilket är en stor kostnad) då det är svårt att använda det vertikala utrymmet effektivt. Långa navigeringstider är en effektivitetsbrist som inte går att undvika vid användning av ett golvlager då konstruktionen av ett golvlager går ut på att använda stor markyta och inte speciellt mycket vertikalt utrymme, däremot är SKU-densitet något som ökar eller minskar beroende på hur stora kollin plockaren plockar. Exempelvis så ökar SKU-densiteten i ett golvlager vid plock av hela pallar då hela pallan räknas som ett SKU. Vid plock av single-pieces så minskar SKU-densiteten eftersom en pall innehåller ett stort antal av samma SKU medan plockaren enbart ska ha en artikel. Extraarbete är en kostnad som kommer att uppstå med ett golvlager, men ökar och minskar också beroende på vad för typ av kollin företaget arbetar med. Exempelvis om kollin som företaget arbetar med är hela pallar, så kommer hela pallan att plockas med en gaffeltruck och placeras på exempelvis en lastbil, vilket leder till att inget extraarbete egentligen måste utföras. Dock vid single-pieces-plock så kommer det vara så att lådor kommer bli tomma, vilket ger personalen på lagret extra saker att ta hand om. Som tidigare nämnt så kan det i en enskild plockares ögon verka som en bra idé att strunta i sitt extraarbete för att öka sin statistik, men genom att en plockare lämnar sitt extraarbete kommer att öka tiden inom Leta-kategorin för nästa plockare som sänker dennes effektivitet och resten av plockarna som kommer därefter.

6.4 Implikationer

I avsnitt 1.2 konstaterades det att det existerar en kunskapslucka om hur företag bör arbeta med golvlager för att bibehålla och öka sin servicenivå till sina kunder. Allt eftersom studien har pågått har ett antal faktorer och olika scenarion lagts fram för hur företag kan och när de ska arbeta med golvlager. Studien har fokuserat på att öka den KPI som är kopplad till plockprocessen, men som det kartlades i avsnitt 6.2 så innebär inte en ökad KPI för plock en ökad KPI för lagret. Studien kan användas av företag som en form av grund för att ta itu med effektivitetsbrister som existerar vid användning av golvlager, men lederna på ett DC behöver på egen hand göra en analys av hur deras flöde ser ut. Beslutsfattarna på ett DC behöver ta hänsyn till vad det är för kollin de plockar, hur mycket effektivitet de är villig att offra i andra processer (så som exemplet i 6.2), samt ha fasta och tydliga rutiner för hur utmaningarna som

kommer med ett golvlager ska hanteras av personalen. Ett golvlager är kostnadseffektivt men om det implementeras på ett suboptimalt sätt så kan servicenivån till kunden sjunka vilket man kan resonera kommer leda till missnöjda kunder och tappade marknadsandelar. I ett sådant scenario så kommer en billig lösning att ge upphov till en kvalitetsbristkostnad som företaget möjligen inte är villigt att betala. I fallföretagets situation så ligger mycket av problemen med golvlagret i att det sköts om suboptimalt av personalen, vilket kan attribueras till flera olika anledningar. Men för att användningen av ett golvlager ska vara effektivt så behöver personalen följa de rutiner som är satta för hanteringen av lagerytan. Beslutsfattarna på ett DC bör också se till att det är enkelt för personalen att följa rutinerna som är satta för hanteringen av ett golvlager, exempel på dessa hittas i avsnitt 5.1.

6.5 Framtida forskning

I en framtida studie så kan avgränsningarna öka och problemformuleringen utökas. Detta för att ta reda på hur en optimering av plocksystem kommer att påverka KPI:er för resterande processer i flödet. Något som författaren upplevde i litteraturgenomgången är att det saknas viss forskning om hur en KPI ska bli utvald, som nämnt i kapitel 2.3 så är en KPI ett nyckeltal som binds till en process för att den ska kunna gå igenom en utvärdering. Men det saknas information om hur ett företaget ska gå igenom processen om att välja rätt nyckeltal och vad för strategier företaget bör ha med sig där.

KÄLLFÖRTECKNING

Bartholdi, J. Hackman, S. (2019). Warehouse & distribution science: release 0.98: 30332. The Supply Chain and Logistics Institute, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA.

Bressolles, G. Lang, G. (2019.) KPIs for performance measurement of e-fulfillment systems in multi-channel retailing An exploratory study. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 48(1), pp. 35-52.

Eriksson, D. 2014. *Moral (De)coupling Moral Disengagement and Supply Chain Management*. Diss. Högskolan i Borås.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:877098/FULLTEXT01.pdf>

Karim, NH. Rahman, NSFA. Hanafiah, RM. Hamid, SA. Ismail, A. Abd Kader, A. Muda, MS. 2021. Revising the warehouse productivity measurement indicators: ratio-based benchmark. *Maritime Business Review*. 6(1), pp. 49-71.

Li, Y. Zhang, R. Jiang, D. (2022). Order-Picking Efficiency in E-commerce Warehouses: A Literature Review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*. 17(4), pp. 1812-1830.

Lindex Sverige AB (u.å). Vår organisation. <https://about.lindex.com/sv/om-lindex/var-organisation/> [2024-04-05]

Lindex Sverige AB (u.å). Om oss. <https://about.lindex.com/sv/om-lindex/om-oss/> [2024-04-05]

Marziali, M. Rossit, DA. Toncovich, A. 2021. Warehouse Management Problem and a KPI Approach: a Case Study. *Management and Production Engineering Review*. 12(3), pp. 51-62.

Thomas, G. 2021. *How to do your case study*. Los Angeles: SAGE.



HÖGSKOLAN
I BORÅS