

Optimering av sekundärförpackningar inom e-handel

Högskoleingenjörsutbildning i Industriell Ekonomi
Logistikingenjör

Camilla Carlsson
Malou Ek
Hilda Johansson
Marijana Jovic



HÖGSKOLAN I BORÅS

Program: Industriell Ekonomi, Logistikingenjör

Svensk titel: Optimering av sekundärförpackningar inom e-handel

Engelsk titel: Optimization of secondary packaging in e-commerce

Utgivningsår: 2020

Författare: Camilla Carlsson, Malou Ek, Hilda Johansson, Marijana Jovic

Handledare: Sara Lorén

Examinator: Peter Kammensjö

Nyckelord: *Logistik, Emballage, Fallstudie, Förpackningsoptimering, E-handel, Förpackningar, Sekundärförpackning.*

Sammanfattning

Idag ställs det allt högre krav på både företag och distributörer på grund av att e-handeln ständigt växer, och till följd av detta förändras även många av processerna i försörjningskedjan. På senare tid har även intresset för hållbar utveckling ökat hos konsumenterna, vilket har bidragit till att företagen försöker hitta lösningar för att minimera miljöpåverkan. Ett område där det finns stor förbättringspotential för att minska miljöpåverkan och reducera kostnader inom e-handeln är sekundärförpackningar. En sekundärförpackning är den förpackning som är till för att skydda artikelns originalförpackning, och i denna studie likställs den sekundära förpackningen med en transportförpackning. I nuläget innehåller e-handlade försändelser i genomsnitt 30 procent luft, vilket beror på att produkter ofta förpackas i paket som inte är anpassade till produktens storlek och mått. Detta leder till att paketen tar upp onödigt mycket plats i transporter och lagerutrymmen, vilket leder till både onödigt höga kostnader och stor miljöpåverkan.

Syftet med denna studie är att undersöka hur sekundära förpackningar inom e-handel utnyttjas i nuläget, och därefter ge förslag på åtgärder och förbättringar för hur de sekundära förpackningarna kan utnyttjas optimalt för att minimera mängden luft i dem. Syftet är också att belysa vilka positiva effekter denna optimering kan leda till gällande kostnader och miljöpåverkan.

De främsta resultaten från studien, för att uppnå en förpackningsoptimering, är ökad användning av hybridförpackningar samt ytterligare utfyllnadsmaterial i form av luftkuddar i mindre storlek. Studien visar på att förbättringar av Warehouse Management System (WMS) kan bidra till en minimering av luft i förpackningar. De främsta åtgärderna för att förbättra WMS-systemet är att informationen i systemet bör vara helt uppdaterad, samt att personalen kan registrera vilken förpackning de väljer. Ett annat resultat av studien är att en förpackningsoptimering leder till lägre kostnader för material och frakt, samt lägre miljöpåverkan som en följd av att färre transporter krävs.

Abstract

Today the requirements on companies and distributors are higher due to the growth of e-commerce, which also results in changes of the processes in the supply chain. Recently interest in sustainable development has also increased among consumers, which has contributed to companies trying to find solutions to minimize environmental impact. One area where there is great potential for improvement to reduce environmental impact and reduce e-commerce costs is secondary packaging. The purpose of the secondary packaging is to protect the original packaging of a product, and in this study the secondary packaging is equal to a transport packaging. At present e-shipped items contain on average 30 percent air, because the products are often packed in packages that are not adapted to the size and dimensions of the product. This means that the packages use unnecessarily much space in transport and storage, which leads to both unnecessarily high costs and a large environmental impact.

The purpose of this study is to investigate how secondary packaging in e-commerce is currently being used, and then propose measures and improvements on how the secondary packaging can be utilized optimally to minimize the amount of air in them. The purpose is also to illustrate what positive effects this optimization can lead to regarding costs and environmental impact.

The main results of the study, to achieve a packaging optimization, are increased use of hybrid packaging as well as additional filling material in form of smaller sizes of air pillows. The study shows that improvements of the Warehouse Management System (WMS) can contribute to minimizing air in packaging. The main steps to improve the WMS-system are that the information in the system should be fully updated, and that the staff can register which package they choose. Another result of the study is that a packaging optimization leads to lower costs for materials and freight, as well as lower environmental impact as a result of the use of fewer trucks.

Förord

Detta arbete har genomförts under våren 2020 på Högskolan i Borås och är ett avslutande examensarbete på programmet Industriell Ekonomi med inriktning mot Logistikingenjör, och omfattar 15 högskolepoäng.

Studien utfördes som en fallstudie på ett företag som på grund av sekretess har anonymiserats. Vi är tacksamma för möjligheten att ha fått genomföra denna studie på företaget. Vi vill därför rikta ett stort tack till vår handledare och alla de personer på företaget som har väglett oss och bidragit med sin tid och sina kunskaper. Slutligen vill vi även tacka vår handledare på Högskolan i Borås, Sara Lorén, för engagemang och vägledning.

Borås, maj 2020.

Camilla Carlsson, Malou Ek, Hilda Johansson & Marijana Jovic

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	2
1.3 Syfte och frågeställningar	3
1.4 Avgränsningar	3
2. TEORI	4
2.1 Förpackningar och förpackningssystem	4
2.2 Förpackningssystem inom e-handel	7
2.3 Förpackningskrav: Produktskydd	8
2.4 Förpackningskrav: Volymeffektivitet	10
2.5 Packprocessen	12
2.6 Warehouse Management System (WMS)	13
2.7 Lean Management	14
2.7.1 Kaizen	14
2.7.2 Standardiserat arbetssätt	15
3. METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	16
3.1 Litteraturstudie	16
3.2 Insamling av information	17
3.3 Observation	17
3.4 Enkät	18
4. RESULTAT	19
4.1 Befintliga förpackningar och utfyllnadsmaterial	19
4.2 Packprocessen	24
4.3 Warehouse Management System (WMS)	27
4.4 Fraktkostnad	31
5. ANALYS	32
5.1 Befintliga förpackningar och utfyllnadsmaterial	32
5.1.1 Kartonger	32
5.1.2 Wellomslag	33
5.1.3 Utfyllnadsmaterial	33
5.2 Packprocessen	35
5.2.1 Standardiserat arbetssätt	35
5.2.2 Automatisering	36

5.3 Warehouse Management System (WMS).....	37
5.3.1 Rätt information i systemet.....	37
5.3.2 Produktvärde	39
5.3.3 Behov av sekundärförpackning.....	39
5.4 Fraktkostnad.....	40
6. DISKUSSION.....	42
6.1 Resultatdiskussion	42
6.2 Metoddiskussion	44
6.3 Förslag på fortsatt utredning	46
7. SLUTSATS	47
KÄLLFÖRTECKNING	49
BILAGOR.....	52
Bilaga 1 - Enkät till personalen	52

1. INLEDNING

Detta kapitel beskriver bakgrunden till e-handelns tillväxt och dess utmaningar inom hållbarhet. Vidare presenteras även problemet som undersöks i denna studie och slutligen ges även en redogörelse av arbetets syfte, frågeställningar och avgränsningar.

1.1 Bakgrund

E-handel är en alltmer växande trend, och denna typ av handel möjliggörs med hjälp av elektroniska hjälpmedel såsom internet eller andra datornätverk. E-handeln innebär att ett företag eller konsument säljer, köper eller byter produkter eller tjänster mellan varandra (Frostenson, Hasche, Helin & Prenkert 2017). Denna växande trend bidrog till att e-handelsomsättningen i Sverige under 2019 uppgick till 87 miljarder kronor. Detta innebär att den svenska e-handeln ökade med 13 procent under 2019. E-barometern beskriver att den största orsaken till att konsumenter väljer att köpa sina varor online handlar om bekvämlighet. Dessutom har det ökade mobilanvändandet en stark koppling till att e-handeln växer. Det har visat sig att under en månad så har 70 procent av alla svenskar i åldern 18-79 år handlat online (PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research 2019).

Hemelektronik är den bransch som har vuxit mest i omsättning på nätet under 2019, där omsättningen uppgick till 17,8 miljarder kronor. Branschen växte med 14 procent på nätet under 2019. Onlineköp av hemelektronik utgör numera en tredjedel av den totala hemelektronikhandeln. Orsaken till att hemelektronik har vuxit relativt snabbt, trots att branschen redan är en av de mest mogna delbranscherna på nätet, beror på att kunderna gör mer research på nätet innan de köper en produkt, och därmed blir det mer naturligt att även köpet sker online. En aspekt som kan leda till en framtida tillväxt av onlineköp av hemelektronik är att alltmer utvecklade och komplexa elektronikprodukter bidrar till att det blir svårare för konsumenter att göra spontanköp i butik (PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research 2019).

Allt fler konsumenter väljer att handla på nätet, vilket gör att det ställs högre krav på både företagen och distributörerna (PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research 2019). E-handeln förändrar flera delar av försörjningskedjan, och dessa förändringar påverkar hur stor miljöpåverkan e-handeln har jämfört med traditionell handel. För att e-handeln ska kunna bli mer miljöeffektiv krävs det att företagen satsar på att förbättra sina processer och distributionssystem (Pålsson 2018). Även det ständigt växande intresset för hållbar utveckling hos konsumenterna bidrar till att företagen har starka incitament för att genomföra åtgärder för att minimera miljöpåverkan. Exempelvis är konsumenterna mer positivt inställda till längre leveranstider om deras paket levereras på ett mer miljövänligt sätt. Dessutom väljer företag även att arbeta med hållbarhet för att kunna spara in på kostnader som en följd av de miljömässiga åtgärderna (PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research 2019). Den totala miljöpåverkan för e-handel beror bland annat på godstransporter, förpackningslösningar samt på andelen förstörda produkter (Pålsson 2018). Förpackningarna måste motsvara de kraven som ställs inom e-handel, det kan till exempel innebära ett ökat

behov av att skydda föremål eller att förpackningarna ska vara tillverkade av miljövänligt material etc. (Frostenson et al. 2017). Exempel på miljömässiga åtgärder som företag arbetar med är minimering av pappersutskick, återvinningsbart förpackningsmaterial samt reducering av mängden onödig luft i förpackningar. I längden kan en minskning av mängden luft i förpackningarna bidra till att färre transporter krävs, vilket i sin tur genererar lägre koldioxidutsläpp (PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research 2019).

1.2 Problemformulering

Inom e-handeln förekommer det i dagsläget en förbättringspotential inom området förpackningsoptimering av sekundärförpackningar. Ofta är det så att produkter förpackas i paket som inte är anpassade till produktens storlek och mått. Detta bidrar till att det skapas ett tomrum i förpackningen som behöver fyllas ut med andra material, för att skydda produkten mot skador under transporten till kund. I nuläget innehåller e-handlade försändelser i genomsnitt 30 procent luft (PostNord 2020). Vidare bidrar även dåligt anpassade förpackningar till att paketen tar upp onödigt mycket plats i transporter och lagerutrymmen. Dessa aspekter innebär att det behövs studier och förbättringar i hur de sekundära förpackningarna används så att de optimeras till orderns storlek, och att luften i förpackningarna därmed minimeras.

Att optimera den sekundära förpackningen till produkternas storlek är ett komplext problem, som påverkas av ett flertal faktorer. Några av dessa faktorer kan bland annat handla om hur själva packprocessen utförs, vilket material som används till förpackningar och utfyllnad, användning av tekniska hjälpmedel, samt informationsutbyte mellan ledningen och personalen. Vid en förpackningsoptimering är det dessutom viktigt att beakta skadefrekvensen, eftersom denna i hög grad påverkas av hur artiklar paketeras. Det är viktigt att en optimering kan genomföras utan att skadefrekvensen ökar. Fraktkostnaden måste även tas hänsyn till, därför att denna påverkas av paketets mått och vikt.

Förpackningsoptimering är intressant både ur ett företagsperspektiv och ur ett samhällsperspektiv. Företag kan göra kostnadsbesparingar, eftersom att förpacka för stort och med för mycket luft kan innebära höga kostnader för företaget. Att packa mer effektivt kan leda till lägre transportkostnader och lägre miljöpåverkan. Minskad miljöpåverkan kan uppnås genom att fler kollin får plats på lastbilarna under transporten och därmed kan antalet transporter minska.

1.3 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka hur sekundära förpackningar inom e-handel utnyttjas i nuläget, och därefter ge förslag på åtgärder och förbättringar för hur de sekundära förpackningarna kan utnyttjas optimalt för att minimera mängden luft i dem. Syftet är också att belysa vilka positiva effekter denna optimering kan leda till gällande kostnader och miljöpåverkan.

Utifrån problemformulering och syfte har följande frågeställningar utformats:

1. Vilka åtgärder kan tas för att minimera luften i de sekundära förpackningarna?
2. Vilka positiva ekonomiska och miljömässiga effekter kan en förpackningsoptimering leda till?

1.4 Avgränsningar

Studien är avgränsad till ämnesområdet förpackningslogistik och mer specifikt till hur användningen av de sekundära förpackningarna kan optimeras inom e-handeln. Sekundärförpackningar i denna studie definieras som de förpackningar som används för att paketera en eller flera primära förpackningar i, och där det främsta syftet med den sekundära förpackningen är att skydda produkten mot skador och stölder under transport. I undersökningen likställs därmed den sekundära förpackningen med en transportförpackning. Den sekundära förpackningen benämns i denna studie även i vissa fall som ytteremballage. Vidare avgränsas studien till att undersöka sekundärförpackningarna kartonger, wellomslag och bolsterpåsar.

En annan avgränsning är att arbetet endast behandlar det studerade företags e-handelsflöde. I detta flöde hanteras primärt gods som skickas Business-to-Consumer (B2C), vilket innebär direktförsäljning till slutkonsumenter. I e-handelsflödet hanteras även en mindre andel gods som skickas Business-to-Business (B2B), vilket innebär försäljning till andra företag. Arbetet kommer därmed endast inkludera de kundordrar som skickas direkt till kunder, och inte de ordrar som skickas till företagets egna butiker för påfyllning. Fokus för denna studie är den del av e-handelsflödet där personalen plockar order från en plockvagn, packar ordern i en sekundärförpackning och lägger ordern på ett transportband. I denna del av e-handelsflödet behandlas främst mindre produkter, och detta flöde kommer i rapporten att benämnas som småplocksflödet. Utifrån de olika hållbarhetsdimensionerna, som innefattar ekonomisk-, miljömässig- och social hållbarhet, har en avgränsning gjorts till de potentiella ekonomiska och miljömässiga effekterna av förpackningsoptimeringen.

2. TEORI

Detta kapitel beskriver den teoretiska referensram som ligger till grund för arbetet. Denna teori används som en utgångspunkt vid analysen av resultatet.

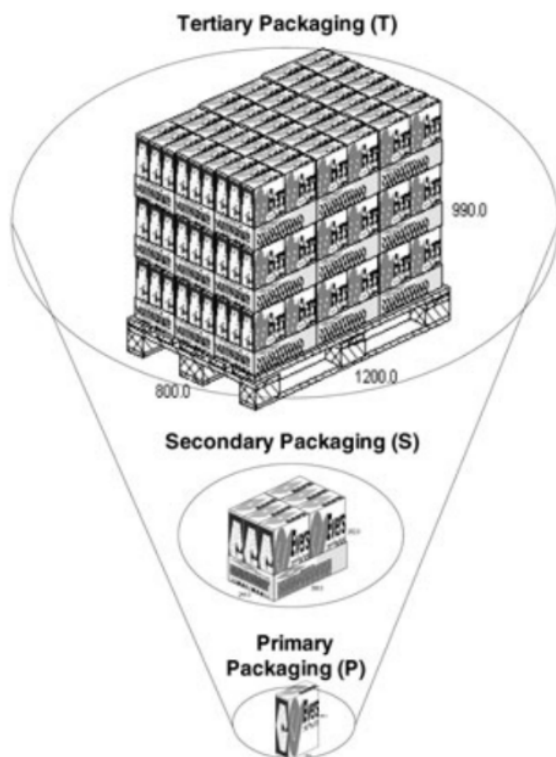
2.1 Förpackningar och förpackningssystem

Förpackningar har en avgörande roll för försörjningskedjan i dagens globala marknad, eftersom de möjliggör tillgång till dagens stora utbud av varor från hela världen och inte bara från den lokala marknaden (Dominic et al. 2000). Förpackningar definieras som:

Alla produkter som framställs av material av något slag och som används för att innehålla, skydda, hantera, leverera och presentera varor, från råmaterial till slutlig produkt och från producent till användare och konsument... (Lumsden 2012, s. 514)

Ett förpackningssystem har många olika funktioner kopplade till logistik, marknadsföring och miljö. De främsta uppgifterna inom systemet handlar om att förbereda varor för en säker och effektiv hantering, transport, distribution, lagring, konsumtion, återvinning och återanvändning. Detta ska ske i kombination med att maximera kundvärde, försäljning och i förlängningen vinsten (Hellström & Saghir 2006). Förpackningar bidrar därmed till ett flertal distributionskostnader, till exempel materialkostnader, kostnader för packprocesser, transportkostnader, hanteringskostnader genom hela kedjan samt kostnaden för förlorade produkter (Svanes et al. 2010). Vidare är det även viktigt att förpackningssystemets funktioner behöver kopplas inte bara till slutkonsumenten, utan även till alla aktörer i distributionskedjan som påverkas av systemet. Förpackningslogistik handlar därmed om att utveckla förpackningar och förpackningssystem som både främjar den logistiska processen, i form av att skapa effektiva flöden, och samtidigt möter kundernas krav (Dominic et al. 2000). Förpackningssystemets funktioner innebär därmed att uppfylla behoven längs en produkts livscykel, hela vägen från den första punkten där förpackningar används tills dess att produkten konsumeras och förpackningsmaterialet slängs (Hellström & Saghir 2006).

Förpackningar kan kategoriseras i de tre olika hierarkiska nivåerna primär, sekundär och tertiär, se figur 1. Det kan även förekomma fler nivåer än primära, sekundära och tertiära i ett förpackningssystem, och dessutom kan det även vara svårt att kategorisera en specifik förpackningslösning i en av nivåerna (Dominic et al. 2000).



Figur 1. Bild av ett förpackningssystem's olika nivåer; primär, sekundär och tertiär. Hellström & Saghir 2006, s. 198.

Primärförpackningen, även kallad konsumentförpackning, är den första nivån av förpackningar och denna är i direktkontakt med produkten (Hellström & Saghir 2006). Denna förpackning är utformad för att utgöra en försäljningsenhet för slutkunden, och det främsta syftet med konsumentförpackningen är att varan ska göras tillgänglig för konsumenten och på samma gång kunna skydda och bevara produktens egenskaper. Det är viktigt att den primära förpackningen är designad för att slutanvändaren ska kunna identifiera och få information om produkten (Dominic et al. 2000).

Den andra nivån är den sekundära förpackningen, också kallad ytterförpackning, vilken är designad för att innehålla ett antal primära förpackningar. Den sekundära förpackningens storlek och hur många produkter den innehåller påverkar bland annat hantering, transporter och lagring (Hellström & Saghir 2006). Inom butikshandeln kallas ofta den sekundära förpackningen för butiksförpackning och verkar som en samlingsförpackning för

ett antal primärförpackningar. Det främsta syftet med den sekundära förpackningen i denna kontext är att effektivisera butikernas hantering av varor, genom att den utgör en enhet som kan ställas direkt på butikens hyllor (Dominic et al. 2000).

Tertiärförpackningen, även kallad transportförpackning, är den tredje nivån av förpackningar och denna nivå innebär att produkten eller produkterna packas på lämpligt vis för att transporteras. Exempel på transportförpackningar är lådor av trä, wellpapp eller plywood, samt krymp- och sträckfilm. Wellpapp är det absolut vanligaste materialet för styva transportförpackningar i Sverige, där 90-95 procent är gjorda av detta material. Både produkten och de andra förpackningsnivåerna påverkar valet av transportförpackning, till exempel kan det räcka med en krympfilm för självbärande butiksförpackningar, medan det i många andra fall krävs en transportlåda för att möjliggöra stapling på exempelvis en pall (Dominic et al. 2000). Den sekundära förpackningen har dock tagit över många av den tertiära förpackningens roller, eftersom det har blivit en norm att orderarna lastas i rullburar istället för på pall. Förhållandena i en rullbur kan vara mer krävande för orderarna än på en pall och mycket av skadorna som sker uppkommer under denna fas. Det kan därav argumenteras för att den sekundära förpackningen nu är mer viktig för att skydda produkten än den tertiära förpackningen (Emblem & Emblem 2012).

Det centrala är dock inte de olika begrepp som används för nivåerna eftersom dessa definitioner kan skilja sig åt beroende på företag och bransch, utan det viktiga är att se samspelet mellan de olika nivåerna (Dominic et al. 2000). De olika nivåerna av förpackningar är beroende av varandra, och deras samspel samt prestandan hos de enskilda förpackningsnivåerna påverkar hela förpackningssystemets totala prestanda. Förpackningar har en påverkan på effektiviteten hos logistiksystemets olika aktiviteter, till exempel transporter och lagring. Denna påverkan har dock sällan prioriterats eller diskuterats omfattande eftersom företag ofta ser förpackningssystemet som ett mindre delsystem för logistik, och dessutom uppfattar att förpackningar har en begränsad effekt på försörjningskedjan som helhet (Hellström & Saghir 2006). Företag har dock under de senaste decennierna börjat se förpackningar som en kritisk aspekt för att förbättra sin globala prestanda och minimera sina kostnader (Alberto, Giulia, Mauro & Cristina 2014). För att kunna skapa konkurrenskraftiga fördelar för en organisation gällande förpackningssystemet är det viktigt att inte se förpackningssystemet och logistikprocesserna separat, utan istället fokusera på samspelet mellan dem och ha ett holistiskt synsätt. Detta för att minska risken att skapa suboptimeringar, och istället åstadkomma större effektivitet i hela försörjningskedjan (Hellström & Saghir 2006). Logistik är ett systemsynsätt och det är viktigt att ha ett totalkostnadsperspektiv vid övervägande av logistikkostnader. Det kan vara ekonomiskt försvarbart att vissa kostnader ökar, till exempel kostnader för förpackningar, om detta bidrar till en sänkt totalkostnad för hela systemet (Dominic et al. 2000).

2.2 Förpackningssystem inom e-handel

I och med tillväxten av e-handeln har nya möjligheter uppkommit, men det har även bidragit till nya utmaningar inom försörjningskedjan bland annat med avseende på förpackningssystemet. E-handel producerar mer materialavfall än traditionell handel (butikshandel), vilket främst beror på mer frekventa ordrar från kunderna och i mindre kvantiteter. Inom e-handeln krävs det därmed en större mängd förpackningsmaterial till varje produkt (Alberto et al. 2014). Även Pålsson, Pettersson och Winslott Hiselius (2017) påtalar att det förekommer en skillnad mellan förpackningssystem inom traditionell handel och e-handel, där en markant skillnad är att de enskilda produkterna som säljs online kräver mer emballage än inom butikshandel (Pålsson, Pettersson & Winslott Hiselius 2017). Den ökade användningen av emballage inom e-handel beror främst på ett ökat behov av att skydda produkterna, vilket bidrar till en ökad kostnad för förpackningsmaterial. Det ställs även högre krav på förpackningar i relation till miljön, detta i och med att konsumenterna kräver allt mer miljövänliga förpackningar, till exempel med avseende på att minska mängden förpackningsmaterial. I och med e-handeln har även antalet sändningar och därmed antalet fordon ökat. Att kunder väljer att köpa allt mer online ställer högre krav på snabba leveranser, vilket innebär att ledtiden bör reduceras för att möta marknadskraven (Alberto et al. 2014).

E-handeln har omformat förpackningssystemet och dess olika funktioner, där ett förpackningssystem för e-handel kräver andra strategier än för traditionell handel. Inom traditionell handel har den primära förpackningen en större roll eftersom den står för beskrivning av produkten och den visuella kommunikationen. Inom e-handel däremot kan inte kunden se förpackningen utan det efterfrågas istället andra egenskaper såsom större skydd av produkten (Alberto et al. 2014). Enligt artikeln Complexity of e-commerce supply chain raises the stakes for manufacturers (2015) skiljer sig även åsikterna åt angående marknadsföring på sekundära förpackningar. Att sätta företagets logotyp på sekundärförpackningar kan å ena sidan bidra till högre marknadsföring för företaget, men å andra sidan kan denna faktor även leda till en ökad risk för stölder (Complexity of e-commerce supply chain raises the stakes for manufacturers 2015). Vidare har inte marknadsföringsaspekten lika stor betydelse vid utformningen av ett förpackningssystem för e-handel. Detta beror främst på att e-handelsföretaget endast ansvarar för den sekundära förpackningen, detta eftersom företaget mottar produkterna från tillverkarna, och kan därmed inte ta beslut om den primära förpackningen. Kundernas val vid köp av produkter påverkas inte heller speciellt mycket av den sekundära förpackningen. På grund av detta är det inte lika viktigt att förpacka produkten på ett attraktivt sätt inom e-handel (Alberto et al. 2014).

Vid design av förpackningar är dimensionerna, vikten och volymen de mest fundamentala aspekterna att ta hänsyn till. Inom e-handel är det speciellt viktigt att förpackningarna har smala och standardiserade dimensioner, låg vikt och minimalt med tomrum. Detta för att minimera antalet sändningar och fordon som krävs för att transportera godset, vilket följaktligen leder till minskade kostnader och lägre miljöpåverkan (Alberto et al. 2014).

2.3 Förpackningskrav: Produktskydd

En av förpackningens mest grundläggande uppgifter är att ge skydd åt produkten mot påfrestningar i den omgivande distributionsmiljön. Detta innebär med andra ord att produkten under transport och hantering inte skadas utan levereras i fullt acceptabel kvalitet.

Produktskyddet påverkas dels av själva produktens tålighet, dels av förpackningens skyddande attribut, men även av yttre påfrestningar från distributionsmiljön. Yttre påfrestningar kan till exempel vara mekaniska (vibrationer, stötar, nötning), klimatmässiga (temperatur, fukt) och kemiska (luftföroreningar, salt). Trots att produkten har en egen inbyggd motståndskraft mot påfrestningar räcker oftast inte denna för att klara transport och hantering, utan det krävs en förpackning för att kompensera för skillnaden mellan omgivningens påverkan och produktens tålighet (Dominic et al. 2000).

En aspekt som är viktig vid val av förpackning och dess skyddande egenskaper är att det varken är bra att överförpacka eller underförpacka. Att överförpacka innebär användning av mer förpackning än nödvändigt, vilket leder till onödigt kostsamma förpackningar och kan även bidra till ökade distributionskostnader och större miljöpåverkan. Att underförpacka innebär istället användning av en förpackning som inte skyddar produkten tillräckligt bra. Detta kan leda till att produkter blir skadade eller förstörda, vilket i förlängningen orsakar negativa ekonomiska effekter såsom försenade leveranser, ökade servicekostnader, dåligt anseende och missnöjda kunder (Dominic et al. 2000). Enligt artikeln *New Sealed Air survey addresses packaging in e-commerce* (2014) svarade 58 procent av deltagarna i en enkät att de överväger att handla från en konkurrent om de skulle få en defekt produkt vid ett online-köp. En annan studie visar även på att utav de konsumenter som erhåller en skadad produkt är det 73 procent som sannolikt inte kommer beställa från samma återförsäljare igen (Specter 2017). Trots att det varken är optimalt att överförpacka eller underförpacka anses det ändå vara ett sämre alternativ att underförpacka en produkt. Detta beror på att det generellt sett leder till fler kostnader och högre miljöbelastning att behöva kassera en skadad produkt än att överförpacka en produkt för att reducera skadefrekvensen (Dominic et al. 2000). Att ersätta en förstörd produkt kan kosta upp till 17 gånger så mycket som frakten (*Complexity of e-commerce supply chain raises the stakes for manufacturers* 2015). Exempel på några kostnader som kan uppstå till följd av skadade produkter är:

- *Kostnad för förstörd produkt*, både för direkt material och direkta personalkostnader.
- *Logistikkostnader investerade i produkt fram till skadetillfället*, till exempel transport, lagring, hantering.
- *Kostnader för ersättningsprodukt*, d.v.s. kostnader för produktion och leverans av ny produkt.
- *Intäktsförluster*, bestående av utebliven försäljning till följd av dåligt anseende hos företaget och minskat förtroende hos kunderna.

Förpackningens skyddande egenskaper handlar inte enbart om att minska skadefrekvensen utan även om att reducera stöldrisker (Dominic et al. 2000). För att skydda godset är det viktigt att välja rätt material, design och tillbehör för förpackningarna. Dels är det viktigt att förpackningarna har tillräckligt täta och hållbara stängningar som både kan öppnas och

stängas enkelt. En annan faktor som påverkar hur väl produkterna skyddas mot exempelvis vibrationer och kompressioner är val av utfyllnadsmaterial i förpackningarna (Alberto et al. 2014). När det finns tomrum i en förpackning används oftast material såsom papper eller luftkuddar för att fylla upp utrymmet och se till så att produkten inte åker runt i förpackningen (Specter 2017). Andra vanligt förekommande utfyllnadsmaterial är till exempel bubbelplast och polystyrenchips (Alberto et al. 2014).

Det finns flera aspekter som påverkar valet av material för förpackningar och utfyllnad. Dels är det viktigt att försöka minimera mängden utfyllnadsmaterial som används för att minska den miljöpåverkan som uppkommer i samband med detta material. Vidare är det även fördelaktigt att använda utfyllnadsmaterial som är enkelt att återvinna för att minska miljöbelastningen. Valet av utfyllnadsmaterial är betydelsefullt eftersom felaktig eller för liten mängd utfyllnad kan leda till att kunderna erhåller skadade produkter, vilket kan påverka kundnöjdheten negativt (Alberto et al. 2014). Företag tenderar ofta att välja det billigaste materialet vid beslut om skyddande förpackningsmaterial, men detta kan leda till att produkten kommer fram till kunden i ett skadat skick, vilket i slutändan leder till högre kostnader än att köpa bättre material från början. När en produkt kommer fram skadad till kunden tillkommer kostnader såsom ersättning, bearbetning, frakt, ytterligare förpackningsmaterial m.m. (Specter 2017).

I en studie undersöktes olika sorters utfyllnad för förpackningar, både nya material såsom polystyrenchips och luftkuddar, men även sådant material som har återanvänts. Detta kan vara till exempel små kartongremsor tillverkade av antingen reklambroschyrer eller från inkommande sekundära förpackningar. Det framgick att luftkuddar var det bästa valet vid utfyllnad, både utifrån tekniska och ekonomiska aspekter. Luftkuddar ger ett mycket bra skydd under transporten och är estetiskt tilltalande för slutkunderna. Dessutom är de resistent mot fukt och de skapar heller ingen mängd damm, vilket förekom vid användandet av kartongremsor. Vidare är även luftkuddar en bekväm lösning för slutkunderna till skillnad från polystyrenchips, vilka inte är lätthanterliga för kunderna att tömma ur förpackningen. En annan viktig egenskap hos luftkuddarna är möjligheten att återvinna dem, eftersom de består av 99 procent luft och 1 procent plastmaterial. Denna miljövänliga funktion uppskattas av slutkunderna. För företaget är luftkuddar dessutom en lösning som sparar utrymme, eftersom de köps in i rullar och blåses upp när de ska användas (Alberto et al. 2014).

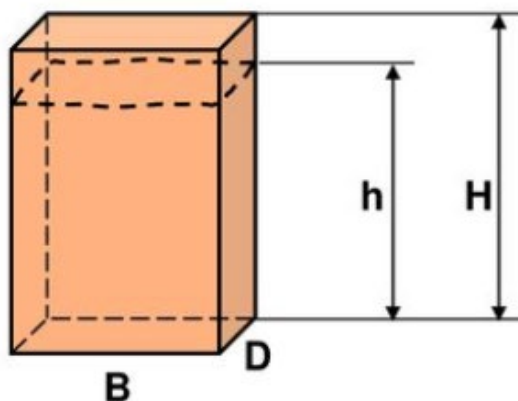
Vid val av skyddande förpackningsmaterial är det viktigt att balansera kostnaderna för frakt och förpackningar med kundernas köpupplevelse. En högre kostnad för att erhålla ett bättre förpackningsmaterial kan vara väl motiverat om det i gengäld leder till att företaget kan spara in stora kostnader för lägre skadefrekvens och en bättre kundupplevelse (Specter 2017).

2.4 Förpackningskrav: Volymeffektivitet

En annan viktig funktion hos förpackningar är att de har en hög volymeffektivitet, eftersom det är önskvärt att utnyttja den tillgängliga volymen maximalt för att reducera logistikkostnader (Dominic et al. 2000). Leveranser av förpackningar som är för stora för sitt innehåll leder till dyra fraktkostnader och motverkar dessutom miljömässig hållbarhet (Levans 2019). Volymeffektivitet definieras som:

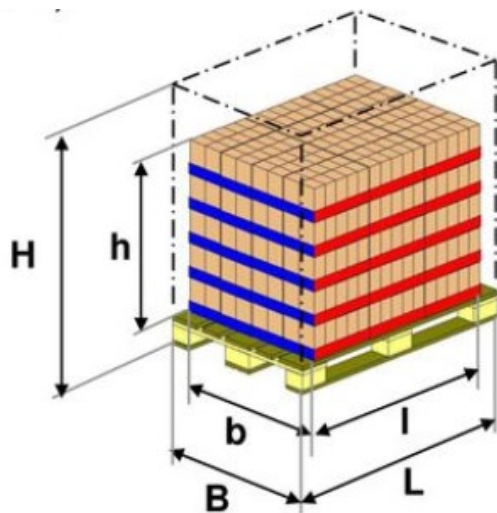
..ett totalt mått på utnyttjande av tillgänglig volym i kedjan från inpackning till konsumtion/användning. (Dominic et al. 2000, s.61)

Vidare fastställs kvantiteten av volymeffektivitet genom beräkning av fyllnadsgrad (Dominic et al. 2000). Fyllnadsgraden i fordon är en bra indikator för att mäta effektiviteten hos transporter. Detta måttetal påverkas av alla förpackningsnivåerna från den primära förpackningen till själva transportförpackningen, eftersom antalet pallar som får plats i en lastbil oftast är fixt. Vidare är det normalt sett volymen som är den begränsande faktorn i transporter (Svanes et al. 2010). Fyllnadsgraden beräknas både som inre och yttre fyllnadsgrad. Inre fyllnadsgrad innebär förhållandet mellan produktens volym och förpackningens yttervolym, och denna beräknas för primära eller sekundära förpackningar, se figur 2.



Figur 2. Bild av inre fyllnadsgrad, som beräknas som produktens volym ($b \times d \times h$), där b och d är förpackningens innermått för bredd och djup, i förhållande till förpackningens yttervolym ($B \times D \times H$). Inspirerad av: Dominic et al. 2000, s. 62.

Yttre fyllnadsgrad innebär förhållandet mellan förpackningsenhetens volym (t.ex. sekundärförpackningen, pall etc.) och den tillgängliga volymen i distributionskedjan (t.ex. i en lastbil eller på en pall), se figur 3.



Figur 3. Bild av yttre fyllnadsgrad, som beräknas som förhållandet mellan förpackningarnas volym ($b \times l \times h$) och pallenhetens max tillåtna volym ($L \times B \times H$). Inspirerad av: Dominic et al. 2000, s. 62.

Dominic et al. 2000 beskriver att den totala volymeffektiviteten tar hänsyn till både inre och yttre fyllnadsgrad, och det finns även ett flertal faktorer som kan påverka volymeffektiviteten:

- Geometrin hos produkten och förpackningen.
- Behovet av skydd och stötdämpning.
- Antal förpackningsnivåer.
- Antal primärförpackningar per sekundärförpackning.
- Antal sekundärförpackningar per tertiärförpackning.
- Standardiserat förpackningssortiment med fasta storlekar på förpackningarna.

Även Klevås (2005) påtalar att hur en produkt är designad och hur den förpackas har en påverkan på försörjningskedjan. Detta eftersom produktdesignen kan göra att valet av förpackning blir svårt, och bidrar även till mer luft i sekundärförpackningar. På så sätt har både produktdesignen och förpackningen ett inflytande på hur mycket luft som kommer att finnas i sekundärförpackningen (Klevås 2005). Den genomsnittliga lådan som används vid paketering är 40 procent för stor. Att transportera förpackningar som är för stora för sitt innehåll leder till bland annat dyra fraktkostnader. Detta beror på att fraktkostnaderna beräknas både utifrån förpackningarnas vikt och volym (Forger 2019). Ett lågt utnyttjande av förpackningarnas volym resulterar i ökade kostnader för transport, lagring och hantering. Dessutom leder dålig volymeffektivitet till ökade miljökostnader, eftersom det krävs fler transporter än nödvändigt och att det även kan bli nödvändigt att bygga större lagerytor. Trots de negativa konsekvenserna av ett lågt volymutnyttjande väljer företag ibland ändå att

nedprioritera en hög volymeffektivitet. Ett krav som ibland kan prioriteras före en hög volymeffektivitet kan exempelvis vara att ha ett standardiserat förpackningssortiment, vilket leder till en lägre lagerhållning av tomförpackningar (Dominic et al. 2000).

En optimering av förpackningarna till produkterna har en stor betydelse för distributionens effektivitet. Genom att optimera förpackningarna kan företag göra stora kostnadsbesparingar (Wever 2011). Paketering av varor påverkar försörjningskedja på flera olika sätt, eftersom denna faktor interagerar med logistik, tillverkning, marknadsföring och informationssystem. Hur produkter paketeras påverkar även miljöprestandan med avseende på fyllnadsgraden i transporter, eftersom formen och dimensionerna på förpackningarna påverkar på hur väl man utnyttjar utrymmet i transporterna (Pålsson, Finnsgård & Wänström 2012). När artiklar packas på ett smartare sätt kan detta minimera luft i förpackningar, vilket leder till att färre lastbilar krävs, och att detta i sin tur minimerar miljöpåverkan (Klevås 2005).

2.5 Packprocessen

Packprocessen sågs förr som en liten del i ett företags olika processer, men har i dagsläget fått en allt viktigare del i det strategiska arbetet. Detta beror på att packprocessen kan bidra till ett mer hållbart system och är dessutom en kritisk punkt för ökad effektivitet (Levans 2019). När företaget mottar en online-order, plockas de efterfrågade produkterna och packas i en förpackning, vilken kan vara ny eller återvunnen. Sedan skickas ordern vidare till slutkunden (Alberto et al. 2014). Företag som är verksamma inom e-handel har vanligtvis 5-12 olika storlekar på sekundärförpackningar. Operatören vid packstationen är ofta den som gör valet gällande den mest lämpliga storleken på fraktkartong och sedan läggs utfyllnadsmaterial ned i förpackningen vid behov (Specter 2014).

E-handeln växer ständigt och för att uppfylla kundkraven behöver man uppnå en kortare ledtid. Automatiserad teknik har utvecklats för att uppnå detta men också för att minska arbetskraften och istället öka användningen av intelligenta maskiner och robotar. Li et al. (2017) föreslår ett automatiserat förpackningssystem som är baserat på Internet of Things (IoT). Systemet möjliggör en kommunikation mellan sensorer, maskiner och robotar. Det IoT-baserade systemet består av fyra lager. Det första lagret innefattar datainsamling och konvertering och här ansluts sensorer till maskiner, kundordrar och information gällande försäljning. Det andra lagret innebär förpackningshantering och ansluter robotarna och maskinerna till systemet, detta lager innehåller information gällande kvantiteter och storlekar på artiklarna. Det tredje lagret handlar om beslutstaganden och här bestäms hur enheterna i systemet ska fungera, och innefattar schemaläggning och påfyllning gällande ordrar. Beslut gällande lämplig storlek på förpackning till respektive order samt optimal placering av artiklar i lådan sker här. Denna information överförs till robotarna som sedan utför packandet i det sista lagret: applikationslagret. En IoT-baserad teknik minskar både kostnaderna och tiden att packa och informationsutbytet till kund förbättras. Systemet är inspirerat av Industry 4.0 och med denna nya revolution kommer hela tillverkningsindustrin bli mer automatiserad, transparent och intellektualiserad. Produktionen kommer att bli mer kundanpassad, flexibel och onödigt slöseri av resurser kommer att minska (Li et al. 2017).

Automatiserad utrustning kan även användas vid optimering av storleken på sekundärförpackningar. Högkapacitetsmaskiner kan tillverka sekundärförpackningar som är anpassade efter de artiklar som ska ingå i paketet. Det finns en maskin som kan utgå från alla tre dimensioner; längd, bredd och höjd för att tillverka en förpackning. Maskinen packar, skär, viker, limmar och sätter på etiketter, vilket innebär att hela packprocessen är automatiserad (Forger 2019). En verksamhet som automatiserar packprocessen med denna typ av maskin betalar endast för det korrugerade materialet och inte för installationen av maskinen, vilket innebär att företaget leasar maskinen (Specter 2014). Det finns ytterligare en maskin som kan möjliggöra en optimering av packprocessen. Den skär ner olika lådor till artikelns höjd, men lådans längd och bredd förändras inte. Maskinen gör veck på kartongen som sedan viks, stängs, limmas och tätas (Forger 2019).

Ett objekts dimensioner och vikt kan mätas manuellt vid inleverans men detta kan också göras automatiskt genom att använda utrustning för att läsa av dimensioner. När objektet färdas på rullband i en verksamhets distributionscenter kan en dimensioneringsmaskin med hjälp av sensorer mäta objektets dimensioner. Att automatisera mätningen av ett objekts dimensioner är fördelaktigt på så sätt att fraktkostnader kan beräknas exakt och de interna processerna effektiviseras. En kombination av automatiserad dimensioneringsutrustning, våg och streckkodsläsare tillsammans med rullband i en verksamhets distributionscenter möjliggör insamling och överföring av data i realtid, som bidrar till bättre transparens och synlighet i försörjningskedjan. Information gällande produktdimensioner kan bidra till en förbättring av produktidentifiering samt lagringsprocesser. Detta möjliggör att transportfordons fyllnadsgrader kan utnyttjas optimalt och att skadade kartonger kan identifieras. Denna automatiserade process resulterar även i att den optimala storleken på sekundärförpackning hittas till respektive artiklar. Informationen som utrustningens sensorer fångar in bidrar till kostnadsbesparingar, minimering av avfall men också till en ökad kundnöjdhet (Specter 2015).

2.6 Warehouse Management System (WMS)

Företag strävar efter att dels uppnå snabba och logistiskt effektiva distributionssystem, dels efter att minimera lagernivåer, samt att ha transparenta processer. I många fall kan dessa mål inte uppnås utan ett lagerhanteringssystem. Detta beror på att de olika processerna i ett lager ofta är komplexa och kan vanligtvis bara hanteras med hjälp av datorstödda hanteringssystem (Hompel & Schmidt 2007). Warehouse Management System är ett system som stödjer en verksamhets lagerhantering och innefattar ofta stöd gällande transportplanering, ekonomi och orderadministration. En vanlig funktion i ett WMS-system är transportdokumentation där systemet skriver ut etiketter och dokumentation som skall medfölja i orderarna. Ytterligare en funktion i systemet är lageradministration som möjliggör uppdaterade lagersaldon, spårning av varor samt kontroll över vart lagervaror är lokaliserade. Ordermottagning och plockorder är en funktion i WMS-systemet där både plockorder och leveransaviseringar tas fram innan ett uttag ur lager sker (Jonsson & Mattsson 2011). En annan vanlig förekommande funktion hos ett WMS-system är att välja kartongstorlek till ordern (Min 2006).

För att åstadkomma ett effektivt utnyttjande av WMS-systemet är det vanligtvis integrerat med system för automatisk datafångst såsom streckkoder och RFID (Radio-frequency identification) samt elektronisk kommunikation såsom EDI (Electronic Data Interchange) (Jonsson & Mattsson 2011). För att få en mer effektiv användning av WMS-systemet är det viktigt att ha fullständiga databaser för att få en högre säkerhet och en exakt datahantering. Vidare är det även viktigt med transparenta processer för att möjliggöra en kontinuerlig förbättring av systemet (Hompel & Schmidt 2007). De främsta incitamenten för att implementera ett WMS-system handlar om personalrelaterade fördelar, tack vare WMS-systemets egenskap att ge papperslösa instruktioner för till exempel plockning och inspektion. Detta underlättar personalens arbete, och de personalrelaterade fördelarna står oftast för 50 procent av WMS-systemets fördelar (Min 2006).

2.7 Lean Management

Lean är en filosofi som grundades i Toyotas produktionssystem i Japan och är ett långsiktigt arbete där verksamheten ständigt utvecklas (Sörqvist 2013). Filosofin har sitt ursprung inom tillverkningsindustrin men kan även tillämpas inom andra branscher såsom serviceföretag (Vlachos & Bogdanovic 2013).

En Lean strategi innebär en ständig förbättring av verksamhetens processer, men även att engagera medarbetarna och göra dem delaktiga i förbättringsarbetet. Processerna ska vara flödeseffektiva, vilket innebär att verksamheten producerar efter ett dragande system där produktionen sker efter kundernas efterfrågan. Fokus ligger på att eliminera slöserier och reducera variation inom processerna som inte tillför värde för slutkunden. De faktorer som inte är värdeskapande tas därmed bort eller förändras. Vanligtvis lägger företag mycket tid och resurser på aktiviteter som inte är värdeskapande för kunden. Detta leder till att kostnader går åt till brister, fel och förseningar inom produktionen. Dessa kostnader kallas kvalitetsbristkostnader och utgör 20 - 40 procent av verksamhetens totala omsättning. Lean innefattar flera olika förbättringsaspekter och vilka metoder som används inom filosofin beror på vilken typ av verksamhet det gäller (Sörqvist 2013).

2.7.1 Kaizen

Ett vanligt förekommande begrepp inom Lean är "Kaizen" som betyder ständig förbättring. Kaizen innebär att arbetet utvecklas kontinuerligt, där förbättringarna sedan fastställs som en standard. Målet är att hela tiden uppnå en högre standard (Didis 1990). Förbättringsinsatserna involverar alla i organisationen, och detta kan göras genom att anordna Kaizen-event, som bidrar till att all personal blir mer engagerade och villiga att delta i förbättringsarbetet. Målet är att kartlägga befintliga processer och förbättra dem med hjälp av ett team bestående av operatörer, chefer och ägare. Målet är ofta specifikt och riktat till ett arbetsområde, där förbättringarna ska uppnås inom en viss tidsram (Cheng 2018).

2.7.2 Standardiserat arbetssätt

Genom att införa ett standardiserat arbetssätt kan en arbetsuppgift utföras på det enklaste, säkraste och mest effektiva sättet. Personalen på arbetsplatsen är de som utvecklar standardiseringen, som ligger till grund för utveckling och förbättring, där målsättningen är att både de materiella och mänskliga resurserna utnyttjas optimalt. Vid utveckling av denna metod fastställs exakta procedurer för utförande av varje moment. De viktigaste delarna för en utformning av detta arbetssätt innefattar taktid, arbetssekvens, standardiserat lager samt utbildning av personalen. Genom en standardiserad arbetsmetod kan ett företags processer förbättras, vilket leder till en ökad produktivitet samt bättre resultat (Cesar Fin, Vidor, Ceconello & de Campos Machado 2017).

Att arbeta med ett standardiserat arbetssätt innebär att ett arbete utförs på samma sätt oavsett vem det är som utför arbetet. Det är medarbetarna som utför arbetet och är mest insatta i hur arbetet bör utformas. Tillsammans utvecklar de ett arbetssätt för ett specifikt arbetsmoment utifrån deras olika erfarenheter, tankar och idéer, för att åstadkomma ett så optimalt arbetssätt som möjligt. För att alla ska kunna arbeta på samma sätt behövs det göras en dokumentation över hur arbetet går till. Det är vanligt att företag använder sig av checklistor för att göra det tydligt för personalen hur arbetet ska utföras. På så sätt involveras medarbetarna och de blir då mer motiverade och engagerade att följa arbetssättet. För att ge medarbetarna förutsättningar för ett bra arbete kan de 5s:en tillämpas, vilka är; Städa, Standardisera, Strukturera, Sortera och Skapa vana. Att arbeta med de 5s:en och hålla allt material och utrustning i ordning bidrar till att mindre tid går åt till icke värdeskapande aktiviteter. Det skapas mer effektiva flöden där onödiga slöserier minimeras (Sörqvist 2013).

En fördom om standardiserat arbetssätt är att det måste bevaras och inte kan ändras. Arbetssättet ingår dock i ett kontinuerligt förbättringsarbete och kommer därmed aldrig att vara perfekt utan går alltid att förändra och förbättra (Sörqvist 2013).

3. METOD OCH TILLVÄGÅNGSSÄTT

Detta kapitel presenterar det tillvägångssätt och de metoder som använts för att samla in empiri och kartlägga packprocessen.

Undersökningen av hur en förpackningsoptimering kan uppnås genomfördes som en fallstudie på ett företag, som anser sig ha en förbättringspotential inom detta område. För att få en grundläggande förståelse för problemet som skulle undersökas genomfördes först en litteraturstudie. Vidare urskiljdes vilka områden inom verksamheten som skulle undersökas närmare för att kunna angripa problemet på ett optimalt sätt. Tillsammans med företaget valdes packstationen ut som det mest centrala området att studera, där företagets mindre e-handelsflöde packas (småplocksflödet). Vidare urskiljdes vissa faktorer som ansågs ha en inverkan på en möjlig förpackningsoptimering. De delar som valdes ut att studeras var:

- Förpackningar och utfyllnadsmaterial.
- Arbetsmomentet att packa vid packstationen.
- Företagets Warehouse Management System (WMS).
- Fraktkostnader.

Därefter genomfördes insamling av information genom flera olika metoder för att kunna besvara arbetets forskningsfrågor. De metoder som användes i studien var litteraturstudie, observation, enkät, WMS-test, samt genomgångar tillsammans med företagets personal.

3.1 Litteraturstudie

Den teori som samlades in genom litteraturstudien grundar sig på vetenskapliga artiklar och böcker inom områdena förpackningslogistik, e-handel, Lean Management och Warehouse Management System. De vetenskapliga artiklarna har samlats in via databasen PRIMO, genom användning av sökord såsom: *packaging logistics*, *e-commerce*, *right sized packaging*, *secondary packaging* m.m. För att erhålla ett större urval av artiklar användes även flera olika kombinationer av dessa sökord, till exempel *e-commerce packaging*, *packaging systems*, *packaging technology and science* etc. Det teoretiska ramverket har sedan använts för att jämföra resultaten från fallstudien med tidigare forskning, och för att kunna dra slutsatser och ge svar på forskningsfrågorna.

Orsaken till att en litteraturstudie genomfördes var för att undersöka vilken kunskap som redan finns på området och få en djupare förståelse för det studerade problemet. Bryman och Nilsson (2011) beskriver att anledningen till att göra en litteraturstudie är för att gå igenom den existerande kunskap som finns på området för att kunna ha en utgångspunkt för de argument som förs. Vidare genomförs studier av tidigare forskning för att kunna urskilja hur ett fortsatt studium kan se ut då ens egen undersökning är klar (Bryman & Nilsson 2011).

3.2 Insamling av information

För att få en förståelse för de utvalda faktorerna som ansågs ha inverkan på en möjlig förpackningsoptimering genomfördes ett antal genomgångar tillsammans med företaget i fallstudien. Vid det första mötet gjordes en genomgång av företagets befintliga förpackningslösningar, för att få en överblick över antalet som används per år, samt kostnaden för dessa. Dessutom gjordes en genomgång av det material som används för utfyllnad i förpackningarna, dels vilka olika varianter av material som används men även hur de appliceras vid paketering. Vidare genomfördes även två möten för att få en översikt över hur företagets WMS-system fungerar och hur det rekommenderar förpackningar till personalen vid packstationen. Dels gjordes en genomgång av de mått- och viktgränser som finns för olika förpackningsvarianter, men även en genomgång av hur systemet utför beräkning av orderdimensioner för att matcha med de befintliga förpackningslösningar som används. Dessutom genomfördes en genomgång av företagets olika fraktkonventioner, samt kostnaden för dessa. Detta för att få en förståelse för hur fraktkostnaden påverkas av de olika konventionerna. Under dessa möten erhöles även statistik och data kopplade till förpackningar, WMS, frakt samt försäljning.

Det genomfördes även ett test där en anställd på packstationen jämförde vad WMS-systemet rekommenderade för förpackning och vad den anställde faktiskt använde för förpackning till respektive order. Detta test kommer vidare i rapporten att benämnas som WMS-test. WMS-testet innefattade 66 ordrar och en notering gjordes på alla ordrar under den tidsperiod som testet utfördes. Detta för att få en tydlig bild över WMS-systemets rekommendation relaterat till vilken förpackning som använts, eftersom systemet i dagsläget inte för statistik över vilken förpackning som använts.

3.3 Observation

För att få en förståelse för hur packprocessen går till i nuläget genomfördes en observation på arbetsprocessen inom packavdelningen. Syftet med denna observation var även att urskilja förbättringsmöjligheter. Dels observerades hur en person ur personalen arbetade med att packa, och parallellt med observationen ställdes även frågor och det fördes anteckningar. Förutom observationen deltog även vi själva i arbetsmomenten på packavdelningen, medan personalen instruerade hur arbetet skulle utföras och i vilken ordningsföljd momenten skulle ske.

Orsaken till att observation valdes som metod var att skapa en så verklig bild som möjligt av hur packprocessen utförs genom att ställa frågor, delta och observera. Bryman och Nilsson (2011) nämner att en av de viktigaste fördelarna med observationer är att metoden möjliggör en direkt observation av ett beteende. Om personer istället blir tillfrågade om ett specifikt beteende är det svårare att dra slutsatser, eftersom det finns en risk att respondenterna inte är helt sanningsenliga eller minns fel då de berättar. Observationer är en bra lösning på detta problem eftersom forskaren får en direkt och sanningsenlig bild över ett fenomen (Bryman & Nilsson 2011).

3.4 Enkät

För att få fler perspektiv på hur packprocessen ser ut i nuläget användes en kvantitativ metod, i form av en enkät, se bilaga 1. Kvantitativ forskning innebär insamling och analys av data, där tyngden ligger på prövning av teorier (Bryman & Nilsson 2011). Metoden grundar sig i att mäta ett fenomen genom statistik och numerisk data. Det innebär att en analys kan genomföras för att urskilja om det finns någon trend eller ett samband mellan de olika mätningarna (Watson 2015). Utgångspunkten i en kvantitativ undersökning utgår från en teori, som sedan undersöks och analyseras för att se om resultatet överensstämmer med teorin (Bryman & Nilsson 2011). Syftet med enkäten var att samla in åsikter och synpunkter från personalen som arbetar på packstationen, samt att få en insikt i hur förbättringar kan åstadkommas. Det är troligt att de som arbetar på packstationen kan bidra med de flesta förbättringsförslagen, eftersom de har mest kunskap om momenten i packprocessen. Enkäten skickades ut till de 10 personer som normalt sett arbetar på packstationen, och det var 6 personer utav dessa som svarade på den. Enkäten utformades med hjälp av Google Formulär, som är ett verktyg som möjliggör att svaren från enkäten kan samlas in digitalt. Respondenterna fick tillgång till en länk till enkäten och kunde svara på denna genom exempelvis sin mobiltelefon, dator eller surfplatta. Enkäten innehöll 15 frågor, och behandlade frågor kopplade till packprocessen. Exempel på områden som enkäten behandlade var:

- Upplärning av personalen.
- Standardiserat arbetssätt.
- Minimera luften i förpackningarna när personalen packar.
- Hur företagets Warehouse Management System används vid packstationen.
- Utfyllnadsmaterial.

Majoriteten av frågorna innehöll flera fasta svarsalternativ som respondenterna kunde välja mellan, detta för att kunna få numerisk data över resultaten och se samband och mönster utifrån respondenternas svar. Vidare innehöll enkäten även några frågor där respondenterna fick motivera sina svar, samt ge sina egna synpunkter på förändringar och förbättringsförslag. På dessa frågor hade respondenterna möjlighet att ge längre och mer öppna svar än vid de bestämda svarsalternativen. Efter det att personalen på packstationen hade besvarat enkäten sammanställdes resultatet. Verktuget Google Formulär möjliggjorde att svaren kunde sammanställas i redan färdiga diagram för att få en tydlig statistisk fördelning av svaren.

Orsaken till att en kvantitativ metod, i form av en enkät, användes var att denna metod innebär ett flertal fördelar. Bryman och Nilsson (2002) nämner exempelvis några fördelar med att genomföra en enkät. Enkäten kan skickas ut till en större grupp människor som befinner sig på olika platser. Vidare kan respondenterna dessutom själva bestämma när de har möjlighet att besvara enkäten. På så sätt passar en enkät respondenternas behov bättre än vid en intervju. När en enkät skickas ut är det dock viktigt att tänka på att svaren möjligtvis inte kommer tillbaka direkt. Ibland behövs det skickas ut en påminnelse om att enkäten behöver besvaras (Bryman & Nilsson 2002). En enkät medför dessutom att respondenterna har möjlighet att vara anonyma, vilket kan resultera i mer ärliga svar.

4. RESULTAT

I detta kapitel presenteras resultaten av studien. Det ges en redogörelse av nuläget på företaget, vilken fungerar som en utgångspunkt för framtida förbättringar. Det ges även en presentation av resultat från WMS-test samt den enkätundersökning som gjordes med personal på packstationen. Denna empiri ligger sedan till grund för analysen.

På grund av sekretess har det företag som studerats i fallstudien anonymiserats och kommer i rapporten att gå under pseudonymen Hemelektronik AB. Företaget är verksamt inom detaljhandeln med fokus på hemelektronik, och erbjuder ett brett produktsortiment med allt från datorkomponenter till hushållsprodukter. Den största delen av försäljningen sker Business-to-Consumer (B2C) d.v.s. direktförsäljning till slutkonsumenter. Resterande försäljning sker Business-to-Business (B2B) d.v.s. försäljning till andra företag. Företaget bedriver hybrid e-handel, vilket innebär försäljning både via e-handel och via butiker. I lagret hanteras både de kundordrar som skickas direkt till slutkunder, men även påfyllnad till alla företagets butiker.

Hemelektronik AB arbetar med Förpackningsresan där de vill reducera tomrummet i förpackningarna. Förpackningsresan grundades av PostNord och syftet med detta koncept är att tillsammans med andra företag hitta lösningar och riktlinjer för hur transportererna kan effektiviseras och miljöanpassas.

4.1 Befintliga förpackningar och utfyllnadsmaterial

Företaget använder sig i dagsläget av ett antal olika sekundärförpackningar i sitt småplocksflöde, se tabell 1.

Tabell 1. Hemelektronik AB:s befintliga förpackningslösningar för småplocksflödet. (På grund av sekretess är inköspriserna modifierade, men prisskillnaden stämmer överens med verkligheten).

FÖRPACKNING	MÅTT (mm)	INKÖSPRIS (per styck)	ANDEL AV TOTALA ÅRSFÖRBRUKNINGEN
Bolsterpåse - Liten	150 x 210	2,56 kr	5%
Bolsterpåse - Mellan	220 x 260	2,85 kr	16%
Bolsterpåse - Stor	240 x 330	3,16 kr	5%
Well-kartong - K0	200 x 140 x 58	3,47 kr	9%
Well-kartong - K1	240 x 190 x 90	3,82 kr	19%
Well-kartong - K2	305 x 230 x 110	4,59 kr	9%
Well-kartong - K3	305 x 230 x 190	4,80 kr	5%
Well-kartong - K4	380 x 285 x 220	5,97 kr	5%
Well-kartong - K5	570 x 380 x 200	7,92 kr	10%
Wellomslag - Liten	320 x 210 x 45	4,69 kr	2%
Wellomslag - Mellan	320 x 275 x 100	4,97 kr	10%
Wellomslag - Stor	420 x 310 x 150	6,87 kr	7%

Förpackningarna kan kategoriseras i tre olika grupper; bolsterpåsar, kartonger och wellomslag, och dessa används i olika stor utsträckning, se tabell 2.

Tabell 2. Förpackningslösningarna grupperade.

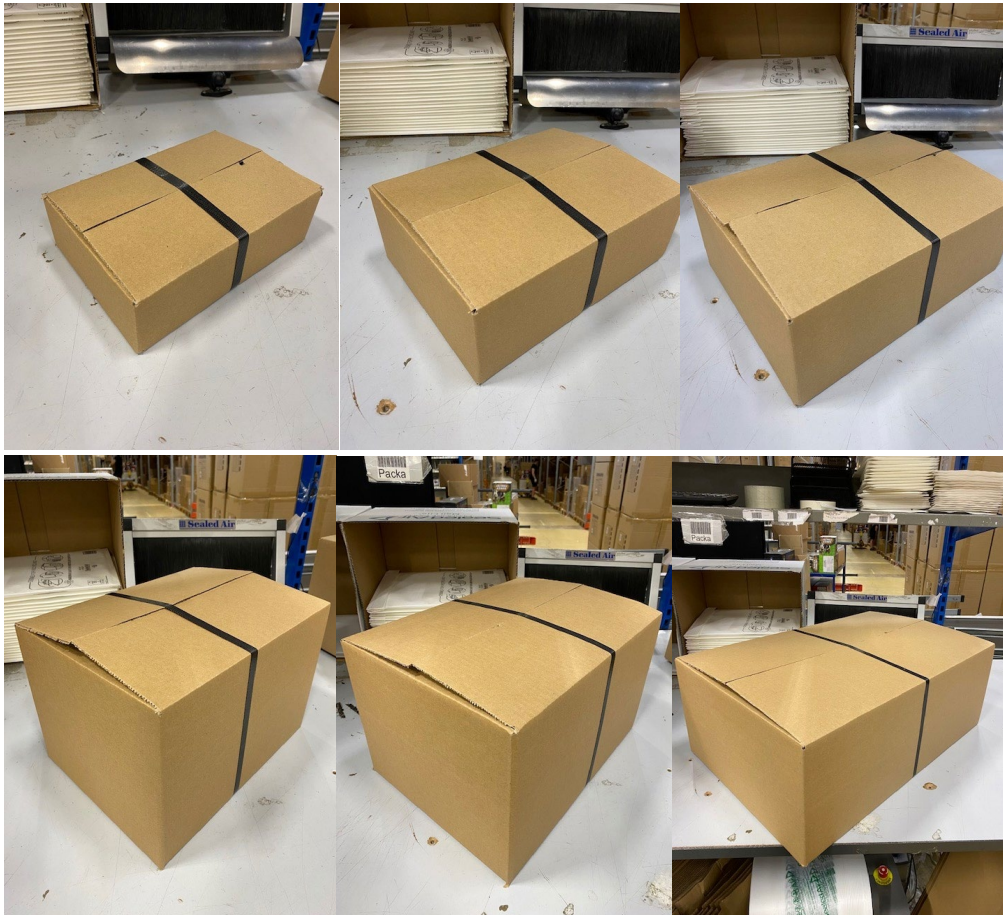
Förpackningar gruppvis	Andel av totala årsförbrukningen
Bolsterpåsar (Liten/Mellan/Stor)	25%
Kartonger (K0-K5)	56%
Wellomslag (Liten/Mellan/Stor)	19%

Bolsterpåsen finns i tre olika storlekar och denna förpackning är ett vadderat kuvert med bubbelplast på insidan, se figur 4. Denna förpackning används till produkter/ordrar av mindre storlekar, som till exempel minneskort.



Figur 4. Bild på bolsterpåsar: Liten, Mellan, Stor.

Kartongerna förekommer i sex olika storlekar (K0-K5) i materialet wellpapp, se figur 5. Kartong K5 är dessutom en hybridförpackning, vilket innebär att den kan anta olika storlekar och anpassas till orderns volym. Detta möjliggörs genom att denna kartong har rillar (en svag stansning i ytskiktet) och kan skäras ner i kanterna för att anpassas till höjden på ordern som packas i kartongen.



Figur 5: Bild på kartongerna: K0-K5.

I enkäten som personalen på packstationen tog del av ställdes frågan om personalen tycker att det saknas någon storlek/variant på en kartong, och i så fall vilken storlek/variant som saknas. En av synpunkterna som respondenterna gav var att de ansåg att den minsta kartongstorleken (K0) behöver ses över. Många produkter är för höga för att kunna placeras i den kartongen, och detta leder till att personalen blir tvungna att gå upp en kartongstorlek för att artikeln ska få plats i förpackningen. Vidare kommenterade personalen även att det borde finnas en kartong K1 med ett högre mått, samt att kartong K4 ofta behöver skäras ner eftersom den är så pass hög.

Slutligen finns det även tre olika storlekar av wellomslag, som också är en hybridförpackning, se figur 6. Denna förpackning är ett ark av well som kan vikas runt produkten/produkterna, vilket möjliggör en större anpassning av sekundärförpackningen till ordrens storlek. Wellomslagen är tänkta att främst användas till enstycksordrar, d.v.s. till de ordrar som endast innehåller en produkt. Detta eftersom företaget vill minimera risken att en artikel faller ut ur förpackningen. I dagsläget väljer dock personalen på packstationen att använda wellomslag även till flerstycksordrar.



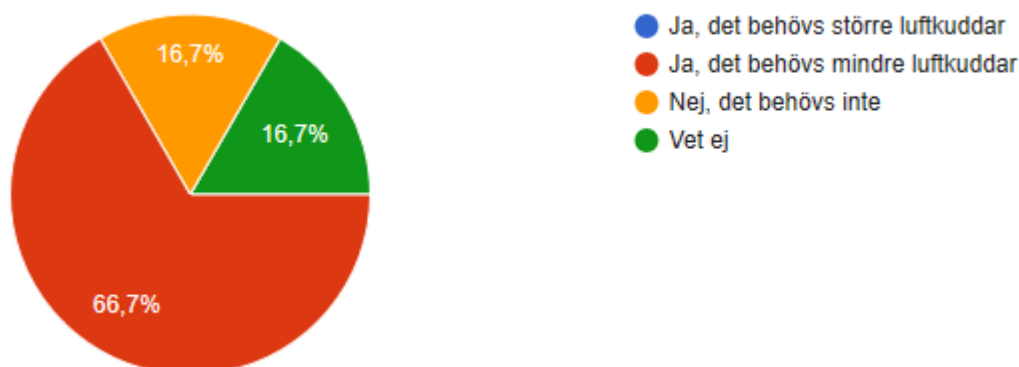
Figur 6: Bild på wellomslagen: Liten, Mellan, Stor.

För utfyllnad i de sekundära förpackningarna används främst luftkuddar (Sealed Air) i en storlek (300 mm långa), men för mer ömtåliga produkter såsom hårddiskar används även skumgummi, se figur 7. Luftkuddarna köps in på rulle och blåses upp vid behov av en maskin som står vid packstationen. Företaget abonnerar på maskinen och betalar i övrigt för förbrukningsmaterialet.



Figur 7: Bild på utfyllnadsmaterial: Luftkudde, Skumgummi.

Utifrån enkäten framgick det att 66,7 procent av respondenterna ansåg att det även behövs luftkuddar i en mindre storlek för att kunna minimera luften i förpackningarna, se figur 8.



Figur 8. Tycker du att det behövs fler storlekar på luftkuddarna (Sealed Air) för att kunna minimera luften i förpackningarna?

Respondenterna beskrev vidare att de nuvarande luftkuddarna som används inte får plats i den minsta storleken på kartong, K0, vilket gör att personalen behöver använda en större kartong för att få plats med utfyllnadsmaterialet. För paketering av vissa produkter beskriver respondenterna att K0 är för stor för att passa dessa produkter, men att det inte heller går att få plats med både produkten och en luftkudde i samma kartong av den storleken. I dessa fall måste personalen istället välja kartong K1. Detta scenario gäller till exempel för artiklar ur en specifik produktkategori. Under första kvartalet 2020 packades 12 083 st av dessa artiklar som enstycksordrar i småplocksflödet. För att få plats med både produkten och utfyllnadsmaterialet paketeras alla dessa ordrar i nuläget i kartong K1. Om dessa artiklar istället packas i en K0 leder detta till kostnadsbesparingar, eftersom kartong K1 är dyrare att köpa in än kartong K0, se tabell 3.

Tabell 3. Möjlig kostnadsbesparing av att använda kartong K0 istället för kartong K1 för 12 083 artiklar ur en specifik produktkategori. (På grund av sekretess är inköspriserna modifierade, men prisskillnaden stämmer överens med verkligheten).

Styckpris K1	3,82 kr
Styckpris K0	3,47 kr
Prisskillnad	0,35 kr
Möjlig kostnadsbesparing	4 229 kr

Vidare kan användningen av kartong K0, istället för kartong K1, för denna produktkategori även bidra till ett mer effektivt utnyttjande av transporter. Volymen av kartong K1 är 4,104 dm³ medan volymen för kartong K0 är 1,624 dm³, vilket innebär att volymen för K1 är 2,5 gånger större än volymen för K0. Om personalen går ner en förpackningsstorlek från K1 till K0 leder detta till att samma kvantitet av artiklar upptar ett mindre utrymme i lastbilen, se tabell 4.

Tabell 4. Volymutnyttjande av 12 083 artiklar ur en specifik produktkategori beroende på sekundärförpackning.

	K0	K1
Antal artiklar av en viss produktkategori (enstycksordrar)	12083	12083
Volym förpackningar (m³)	20	50
Helpallar (EUR) som krävs (st)	9	23
Använt utrymme i trailer	27%	69%

Från tabellen framgår det att 12 083 artiklar packade i K0 utgör 20 m³ medan samma mängd packade i K1 utgör 50 m³. Om kartong K0 används istället för kartong K1 kan därmed samma antal artiklar paketeras så att de upptar 27 procent av ytan i en trailer istället för 69 procent. Beräkningarna utgår ifrån standardiserade EUR-pallar med måtten 1,2 m x 0,8 m, samt en maximal lasthöjd på 2,2 meter för styckegods. Vidare utgår kalkylen från en trailer med 34 pallplatser. Det faktum att artiklar tar upp mindre utrymme i transporten leder även till minskade transportkostnader eftersom färre fordon krävs för att transportera samma mängd gods. Detta är dock inget som har beräknats i denna studie eftersom priset för att skicka en pall varierar mycket beroende på faktorer såsom vikt på godset och det avstånd det transporteras.

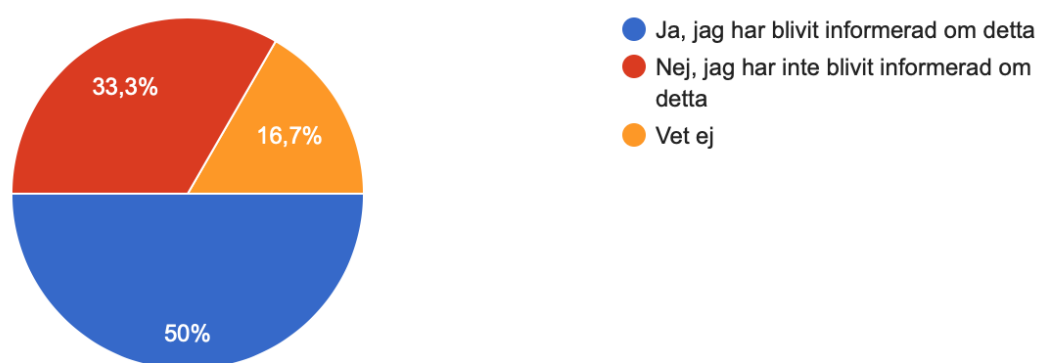
4.2 Packprocessen

Företaget använder i nuläget två batchvagnar vid plockning av ordrar och dessa har 48 eller 96 fack. Varje fack representerar en order som innehåller minst 2 artiklar. De ordrar som däremot endast består av en artikel plockas med hjälp av en enstycksvagn där inga fack finns, utan där artiklarna istället placeras i plastlådor. Vid packning av ordrar från batchvagn tas ordrar ut från facken i nummerordning. Antal artiklar som ordern består av kontrolleras så att det överensstämmer med informationen från WMS-systemet. Om antalet inte skulle vara korrekt krävs en manuell åtgärd. I dagsläget rekommenderar WMS-systemet vilken storlek på kartong som bör användas till ordern.

Packaren tar en kartong, ett wellomslag eller bolsterpåse där produkterna packas ned. För att minimera skaderisken på artiklarna läggs utfyllnadsmaterial i form av luftkuddar eller skumgummi ned i paketet om detta behövs. Bolsterpåsar försluts med hjälp av en

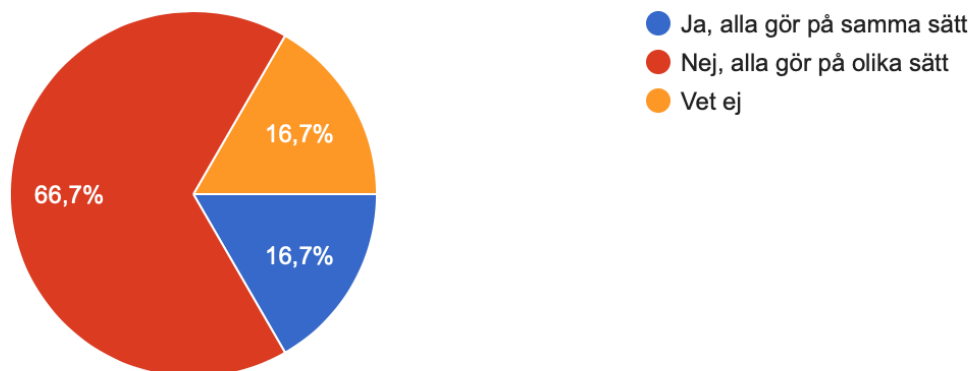
klisterremsa vid öppningen i ena kortsidan av kuvertet. Kartonger förseglas med både tejp och band, dels för att göra paketet så kompakt som möjligt men även för att minska stöldrisken. Wellomslagen däremot förseglas enbart med band. För att ordern ska registreras som paketerad i systemet skannas en streckkod som symboliserar packmomentet och därefter skannas även fackets streckkod. När båda streckkoderna skannats skrivs fraktetiketten ut automatiskt och kan i sin tur fästas på paketet. När packprocessen är färdig läggs paketet på ett transportband för att sorteras och skickas med de olika fraktbolagen företaget använder sig utav.

En viktig aspekt av packprocessen är att personalen strävar efter att välja den mest lämpade förpackningen till ordern med hänsyn till att minimera luften. Hemelektronik AB arbetar just nu med Förpackningsresan där de vill reducera tomrummet i förpackningarna. För att kunna åstadkomma detta är en viktig aspekt att arbeta med att förbättra packprocessen. För att undersöka hur medvetna personalen är gällande Förpackningsresan och om de har fått information om arbetet ställdes även en fråga om detta i enkäten. Utifrån enkätundersökningen framgick det att 50 procent av respondenterna har fått information gällande arbetet med Förpackningsresan. Vidare svarade 33,3 procent att de inte har fått ta del av denna information och 16,7 procent svarade vet ej, se figur 9. På en annan fråga i enkäten angående om personalen tänker på att minimera luften i förpackningarna när de packar svarade alla av respondenterna att de tänker på att minimera luften.



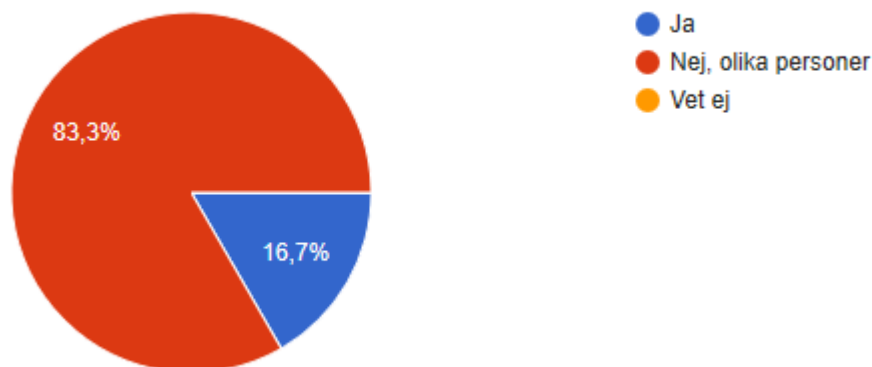
Figur 9. Hemelektronik AB arbetar just nu med Förpackningsresan där de vill minimera luft i förpackningar. Detta innebär att använda rätt kartong till orderarna och inte ha onödigt mycket tomrum i förpackningarna. Har du fått någon information om att minimera luft i förpackningarna när du packar?

På frågan gällande huruvida det finns en standard över hur personalen skall packa svarade 66,7 procent av de som deltog i enkätundersökningen att det inte finns en standard för hur personalen skall packa, utan alla som arbetar på packstationen packar på olika sätt. Av de övriga respondenterna svarade 16,7 procent att de inte vet om det finns en standard eller inte, medan 16,7 procent svarade att alla packar på samma sätt, se figur 10.



Figur 10. Finns det en standard för hur man packar? Gör alla på samma sätt?

Utifrån svaret på frågan om det alltid är samma person som ansvarar för upplärningen angav 83,3 procent av respondenterna att det alltid är olika personer som lär upp någon ny, se figur 11. Resterande svarade att det alltid är samma person som ansvarar vid upplärningen.



Figur 11. Är det alltid samma person som ansvarar för upplärningen av packprocessen?

Hälften av respondenterna anser dessutom att upplärningen var bra och den andra halvan tycker att upplärningen hade kunnat vara bättre. Samtliga deltagare i undersökningen anser dock att det är lätt för en person som aldrig har packat förut att förstå hur packprocessen går till. Vidare gav respondenterna sina förslag av hur packprocessen kan förbättras. Respondenternas förbättringsförslag inom packprocessen är att en och samma person bör ansvara för upplärningen. Vid upplärningen önskas tydligare information gällande vart påfyllning av material hämtas och hur etiketter ska fästas på förpackningarna. Ytterligare ett önskemål är att emballaget inte skall ta slut vid packavdelningen.

4.3 Warehouse Management System (WMS)

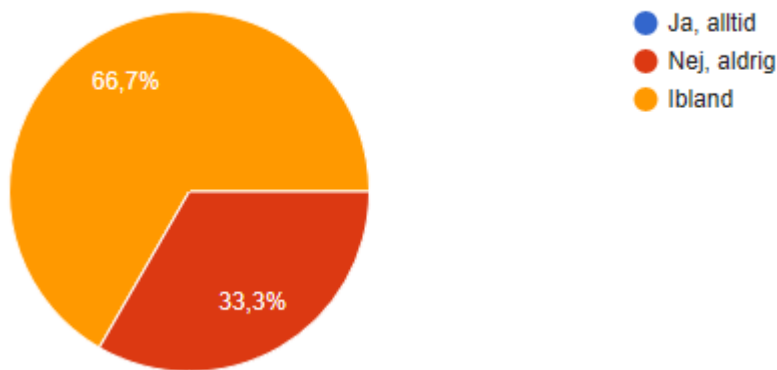
Vid inköp av en ny artikel får Hemelektronik AB information om mått och vikt från leverantören och lägger in dessa mått i sitt Warehouse Management System. Systemet känner av att det är en ny artikel och signalerar att den måste vägas och mätas. Ibland väger och mäter personalen på inleverans de nya artiklarna för att kontrollera att det stämmer överens med de givna måtten från leverantören.

Måtten för de olika kartongerna och bolsterpåsarna som företaget använder finns lagrade i WMS-systemet. Dock finns inte de olika wellomslagen inlagda i systemet, vilket främst beror på att det är svårt att lägga in de exakta måtten för omslagen på grund av att dessa förpackningar är hybrider och kan anta flera olika former. I dagsläget ligger det även kvar gammal information och data från tidigare använt kartongsortiment.

WMS-systemet använder sig av en funktion som kallas boxkalkylering för att optimera förpackningarna som används för att leverera godset ut från lagret. Systemet jämför de givna förpackningsmåtten med dimensionerna på ordern, för att därigenom matcha rätt förpackning till ordern. Boxkalkyleringen handlar därmed om att hitta den mest lämpliga förpackningen för ordern, med avseende på både vikt och dimensioner, och denna funktion baseras främst på att minimera antalet förpackningar och att optimera fyllnadsgraden i varje förpackning. Systemet kan granska måtten på produkten ur alla vinklar för att urskilja hur den kan passa i förpackningen. Dock kan systemet inte kontrollera om produkten kan packas på diagonalen. Det är inte bara mått och vikt som påverkar hur en order ska packas, utan även värdet på produkterna har en avgörande roll vid val av förpackning. Högvärdiga produkter lämpar sig exempelvis inte att paketera i wellomslag eller varubrev på grund av skade- och stöldrisken vid leverans. Dessutom får företaget ingen ersättning om varubrev tappas bort eftersom detta fraktsätt inte är spårbart. WMS-systemet kan inte avläsa värdet på produkterna och tar därmed inte hänsyn till denna faktor vid rekommendation av förpackningsval. För att undvika att högvärdiga produkter, till exempel AirPods, paketeras i varubrev har Hemelektronik AB valt att lägga in "fel" mått på dessa produkter i WMS-systemet för att systemet ska rekommendera en större förpackning som skyddar produkten bättre och som är spårbar.

En annan aspekt som även påverkar paketeringen är om det ens finns ett behov av en sekundärförpackning för vissa produkter. Stora produkter har oftast relativt bra primärförpackningar, och kan därmed ofta skickas i den förpackning de levererades i från leverantören, d.v.s. det behövs inget ytteremballage. Det är främst produkter som är för stora för att packas i låda, men som inte ska skickas på pall, som inte kräver något ytteremballage. Det kan till exempel vara produkter såsom mikrovågsugnar, skrivare eller dammsugare. Denna typ av produkter har ett eget flöde och hanteras inte i småplocksflödet, och för dessa produkter kan WMS-systemet signalera när ytteremballage behövs eller inte. För mindre produkter, som packas i småplocksflödet, kan däremot WMS-systemet inte ge någon information om en produkt kan skickas utan ytteremballage. I småplocksflödet är det istället personalen som själva får besluta om en sekundärförpackning behövs eller inte för vissa enstaka produkter.

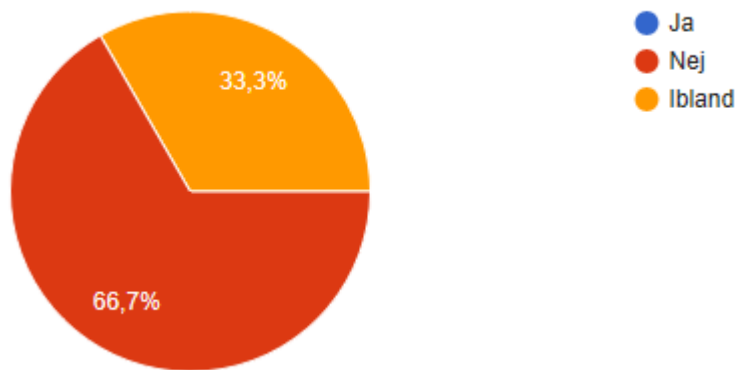
Ett av WMS-systemets syften är som tidigare nämnts att rekommendera den mest lämpliga förpackningen till ordern, men personalen behöver inte följa dessa rekommendationer utan kan själva välja om de anser att en annan förpackning passar bättre. I dagsläget kan WMS-systemet endast lagra data angående vilken förpackning som rekommenderas av systemet till en specifik order, men inte vilken förpackning som faktiskt används av personalen när de packar en order. Utifrån den enkät som personalen på packstationen svarade på framgick det dessutom att 66,7 procent av respondenterna följer rekommendationerna från WMS-systemet ibland, medan 33,3 procent svarar att de aldrig följer rekommendationerna, se figur 12.



Figur 12. Väljer du kartong utifrån vad WMS-systemet (det som visas på datorskärmen) rekommenderar?

Respondenterna beskrev dessutom att den främsta orsaken till att de inte följer rekommendationerna är att WMS-systemet ger förslag som inte alltid stämmer bra överens med orderns storlek. Personalen får själv göra en bedömning över hur produkten är byggd och vilken kartong som passar bäst. En av respondenterna har arbetat på Hemelektronik AB i över 10 år och denna person svarade att orsaken till att hen inte följer de förslag som systemet ger är på grund av att hen vet vilka kartonger som passar bäst utan hjälp från WMS-systemet. Respondenterna beskrev att WMS-systemet ofta rekommenderar fel storlek på förpackningarna, ibland en för liten kartong men oftast är det så att systemet föreslår en för stor kartongstorlek till en liten order.

Majoriteten av respondenterna anser att WMS-systemet inte är bra på att rekommendera rätt kartong till ordern, där 66,7 procent tycker att systemet oftast rekommenderar fel förpackning till ordern, se figur 13. Resterande 33,3 procent av respondenterna anser dock att systemet ibland är bra på att ge ett passande förpackningsförslag.



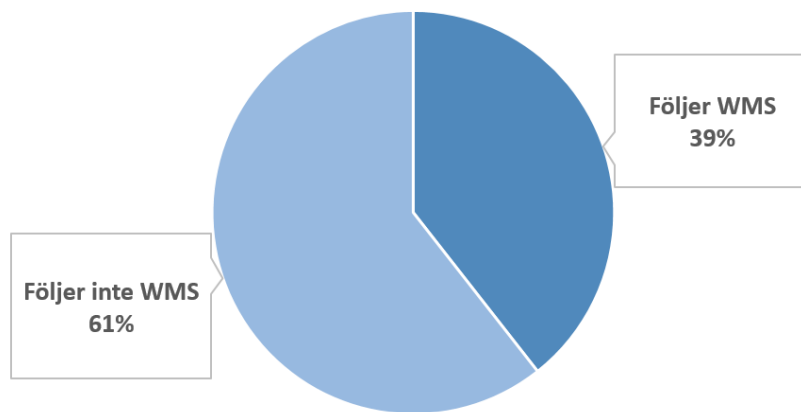
Figur 13. Tycker du att WMS-systemet är bra på att rekommendera rätt kartong till ordern?

För att mäta hur ofta personalen på packstationen följer rekommendationen som ges från WMS-systemet genomfördes ett WMS-test på packstationen, där statistik fördes över 66 ordrar, se tabell 5. Ett annat syfte med detta test var att även undersöka vilka förpackningsvarianter som används istället för det som WMS-systemet ger som förslag.

Tabell 5. Resultat av WMS-test.

Förslag från WMS-systemet på sekundärförpackning	Vad som används								
	K0	K1	K2	K3	K4	K5	Wellomslag Liten	Wellomslag Mellan	Wellomslag Stor
K0		5							
K1		8	1	1					
K2		2	12	1				7	
K3				1					
K4					5			14	
K5								6	3

Utifrån testet framgick det att personalen i 39 procent av fallen följer det som rekommenderas av WMS-systemet, vilket innebär att personalen i majoriteten av gångerna väljer ett annat ytteremballage än vad systemet ger som förslag, se figur 14.



Figur 14. Hur rekommendationerna från WMS-systemet följs.

Vidare visade testet att när WMS-systemet föreslog kartong K0, använde personalen istället kartong K1 i 100 procent av fallen. I de fall då systemet rekommenderade kartong K4 använde personalen i 74 procent av fallen ett Mellan wellomslag istället. Vidare visade testet att när kartong K5 gavs som förslag använde personalen i 67 procent av fallen ett Mellan wellomslag och i 33 procent av fallen användes ett Stort wellomslag. Personalen valde att använda Mellan wellomslag i de fall när WMS-systemet rekommenderade kartongvarianterna K2, K4 och K5.

4.4 Fraktkostnad

Hemelektronik AB har ett antal olika fraktoalternativ för sina privatkunder (B2C), bland annat Varubrev, A-brev, Ombud, Hempaket, Pall, Instabox, Expressleverans. Företaget erbjuder sina kunder fri frakt på allting förutom för expressleveransen, där kunden istället själv får stå för kostnaden för att få sitt paket snabbare. Fri frakt innebär att det är företaget som bekostar frakten oavsett vilket fraktsätt som används.

Företaget använder sig av PostNord, Best eller Instabox för att leverera sina produkter. Till PostNord och Best betalar de i flera fall ett fast fraktpris för privatkunder (B2C) för alla destinationer oavsett vikt eller storlek på paketen. För Instabox varierar dock priset beroende på paketets storlek, där Hemelektronik AB får ett lägre pris om paketet är litet alternativt ett högre pris om paketet är stort. Detta beror på att Instabox innebär leverans till en paketautomat, där paketets mått har en stor betydelse för vilket skåp i paketautomaten som kan användas. Priset som företaget får betala för frakten till företagskunder (B2B) skiljer sig också åt beroende på volym och vikt, men som tidigare nämnts utgör dessa ordrar endast en liten andel av e-handelsflödet.

Eftersom Hemelektronik AB i flera fall betalar ett fast fraktpris för privatkundernas (B2C) ordrar innebär detta att fraktpriset alltid är samma oberoende av vilken sorts förpackning personalen väljer vid packstationen, undantagsfall är dock Instabox. Avtalet med det fasta fraktpriset med PostNord är baserat på ett genomsnitt av företagets årliga volym av paket och brev som fraktas med PostNord, som i sin tur står för alla kostnader som uppstår efter det att paketen har lämnat Hemelektronik AB:s lager. Årligen görs nya upphandlingar och nya avtal tecknas, där det nya fraktpriset baseras på en uppskattning av hur mycket företagets volymer ökar kommande period. Därmed påverkas fraktpriset på lång sikt av vilken förpackning personalen väljer vid packstationen.

5. ANALYS

I detta kapitel analyseras resultatet från studien. De områden som analyseras är befintliga förpackningslösningar, packprocessen, WMS-systemet och fraktkostnaden. Vidare ges även förslag på åtgärder som bidrar till framtida förbättringar inom företaget.

5.1 Befintliga förpackningar och utfyllnadsmaterial

I detta avsnitt analyseras företagets befintliga förpackningar och utfyllnadsmaterial. Vidare presenteras de förbättringsförslag som kan bidra till en förpackningsoptimering inom detta område.

5.1.1 Kartonger

Utifrån resultatet framgick det att personalen ansåg att en del kartonger hade antingen för höga eller för låga mått i förhållande till orderarnas storlek. Till exempel anses kartong K0 och K1 vara för låga och K4 för hög för många av artiklarna. Personalen efterfrågar därmed en kartong K1 med ett högre mått, samt en kartong K4 som har ett lägre mått. Det är dock inte möjligt att köpa in en förpackningsvariant till varje specifik produkt, eftersom detta kan leda till att andra kostnader ökar. En förbättringsåtgärd är därmed att köpa in och använda sig av fler storlekar av kartonger än vad företaget i dagsläget använder sig utav, för att matcha sitt breda sortiment av produkter. Det behövs en högre variant av kartong K0 och K1 samt en lägre variant av kartong K4. Ett annat alternativ är att företaget ersätter de nuvarande kartongerna (K0-K4) med hybridkartonger, som har rillar (en svag stansning i ytskiktet) och kan skäras ner i kanterna för att anpassas till höjden på ordern som packas i kartongen. Företaget använder i dagsläget en hybridkartong (K5), som på grund av rillarna är mer anpassningsbar. Att använda fler storlekar av hybridkartonger kan uppfylla personalens önskemål om andra höjdmått, eftersom kartongerna då kan anpassas till olika höjder beroende på orderns mått.

Båda förbättringsförslagen kan leda till att det blir lättare att anpassa förpackningen till orderns dimensioner utifrån den artikelplanen företaget har i dagsläget. Detta leder till att företaget kan minimera luften i sina sekundärförpackningar och därmed spara in på kostnader för exempelvis material. Utifrån teorin framgår det att en hög volymeffektivitet hos förpackningar leder till att företag kan reducera logistikkostnader, bland annat i form av minskade fraktkostnader. Tidigare forskning visar dessutom på att det är viktigt att ha ett totalkostnadsperspektiv vid övervägande av logistikkostnader, eftersom alla de processer som ingår i ett företag är beroende av varandra. Genom att öka en kostnad på ett ställe i systemet kan företag istället göra stora kostnadsbesparingar i andra delar av systemet. Det viktiga är att de åtgärder som genomförs bidrar till en sänkt totalkostnad för hela systemet. Om Hemelektronik AB väljer att använda sig utav flera förpackningsvarianter för sitt småplocksflöde kan detta vara ekonomiskt försvarbart om denna åtgärd till exempel kan bidra till lägre transportkostnader.

5.1.2 Wellomslag

Wellomslagen är som tidigare nämnts en typ av hybridförpackning och dessa utgör ca 19 procent av de förpackningar som personalen använder i småplocksflödet. På Hemelektronik AB är dessa främst tänkta att användas till enstycksordrar och inte till flerstycksordrar på grund av risken att en artikel kan falla ur. Wellomslagen sluter inte helt tätt då dessa har öppningar i kanterna, vilket kan leda till att mindre artiklar i förpackningen riskerar att trilla ut. Vidare kan öppningarna medföra en ökad stöldrisk då obehöriga har möjlighet att se föremålen inuti wellomslagen. Ytterligare kan även yttre faktorer såsom fukt och smuts påverka skicket under hantering, transport och vid leverans. Personalen använder i nuläget wellomslagen till både ordrar som innehåller en eller flera artiklar på grund av flexibilitet hos denna variant av förpackningar. Så länge artiklarna inte faller ur eller att delar av ordern sticker ut och riskerar att skadas fungerar det att använda wellomslag även till flerstycksordrar.

I avsnitt 2.4 framgår det att designen och geometrin hos produkten har en stor påverkan på försörjningskedjan, eftersom detta påverkar hur hög volymeffektiviteten är hos förpackningarna. En hög volymeffektivitet betyder att den tillgängliga volymen hos en förpackning utnyttjas maximalt, vilket innebär att luften i förpackningen minimeras. Eftersom wellomslagen kan anpassas efter dimensionerna på ordern är denna förpackningsvariant det mest optimala alternativet för att minimera luften i förpackningarna. Därmed är en åtgärd för att uppnå en förpackningsoptimering att öka användningen av wellomslagen. För att detta ska bli möjligt bör företaget minimera riskerna med öppningarna i kanterna, eftersom en förpackningsoptimering inte bör prioriteras före ett acceptabelt produktskydd. Tidigare forskning visar på att ett för dåligt produktskydd kan leda till stora kostnader för företag, till exempel i form av att företag behöver ersätta produkter, samt dålig marknadsföring för företaget om slutkonsumenten erhåller en skadad produkt. För att minimera risken att produkter skadas eller trillar ut genom öppningarna i wellomslagen bör Hemelektronik AB se över möjligheten att använda andra varianter av wellomslag som har liknande funktion, men att dessa sluter mer tätt. Detta kan minimera risken för stöld, yttre påverkan, samt minska risken att artiklar trillar ur förpackningen. Företaget bör använda sig av wellomslag med stansade sidor, vilket innebär att förpackningen kan sluta tätt och därmed skydda orderarna på ett bättre sätt. Detta leder till att wellomslagen kan användas i större utsträckning för att lyckas minimera luften i förpackningarna, utan att nedprioritera ett tillräckligt bra produktskydd.

5.1.3 Utfyllnadsmaterial

Utifrån resultatet framgår det att kartong K0 är en av de förpackningarna som används minst, vilket beror på att måtten på denna kartong inte är anpassad till ordnarnas innehåll tillsammans med utfyllnadsmaterialet (luftkuddar). Detta bidrar till att personalen behöver gå upp en storlek på kartong för att kunna få plats med artiklarna och utfyllnadsmaterialet. Majoriteten av respondenterna svarade i enkäten att de hade behövt en mindre storlek på luftkuddarna för att kunna packa på ett effektivare sätt. Detta för att kunna välja en korrekt förpackning om en mindre storlek på luftkuddar finns tillgänglig. Att personalen i nuläget

måste välja en större kartong på grund av att luftkuddarna inte får plats bidrar till onödigt mycket luft i förpackningarna, vilket också leder till en högre kostnad. I tabell 1 som visar Hemelektronik AB:s befintliga förpackningslösningar för småplocksflödet framgår det att ju större kartong som används, desto dyrare är den. Ett exempel av detta redovisas i tabell 3 där enstycksordrar ur en specifik produktkategori studeras. Utifrån resultatet framgår det att en kostnadsbesparing på 4229 kr kan åstadkommas om personalen kan använda kartong K0 istället för kartong K1 till 12 083 artiklar. Detta kan uppfattas som en relativt liten kostnadsbesparing, men det är viktigt att ha i åtanke att denna besparing endast syftar till en liten del av hela flödet. I denna undersökning studerades enbart en specifik variant av artikel, som paketeras som enstyckare, samt endast två olika storlekar av förpackningar. Om flera undersökningar skulle genomföras av andra produkter och med andra förpackningsvarianter, för att urskilja hur en möjlig förpackningsoptimering kan genomföras, skulle även dessa aspekter kunna bidra till en reducering av kostnader. Många små förbättringar inom flera områden kan i slutändan leda till stora effekter för hela systemet. En annan aspekt som dessutom är bra att ha i åtanke är att användningen av en mindre förpackningsstorlek inte enbart innebär en kostnadsbesparing relaterat till inköpskostnaden av förpackningar. Användningen av en mindre kartongstorlek kan även bidra till kostnadsreduceringar kopplade till andra faktorer såsom mindre användning av utfyllnadsmaterial och lägre transportkostnader.

Resultatet av studien med den specifika produktkategorin visade även att användningen av en mindre förpackningsstorlek kan ha stora effekter på utnyttjandet av utrymmet i transporter. Från resultatet kunde det urskiljas att genom att lyckas byta kartongstorlek från kartong K1 till kartong K0 kan det totala utrymmet som artiklarna upptar i lastbilen mer än halveras. Detta innebär att det blir möjligt att transportera fler ordrar i en lastbil och i förlängningen bidrar detta till att färre transporter krävs, vilket reducerar transportkostnader och ger en lägre miljöbelastning.

För att lyckas med en förpackningsoptimering, genom att byta från kartong K1 till kartong K0, är en viktig faktor att företaget ser över det utfyllnadsmaterial som används i dagsläget. Avsnitt 2.3 i teorin påtalar att det vid val av utfyllnadsmaterial finns flera faktorer att ta hänsyn till. Några viktiga faktorer som nämns är att utfyllnadsmaterialet ska skydda produkterna från att åka runt i förpackningen samt vara estetiskt tilltalande för kunderna när de erhåller sin order. Utifrån tidigare forskning framgår det att luftkuddar är optimalt att använda som utfyllnadsmaterial på grund av flera aspekter. Luftkuddar ger ett bra skydd under transport, är estetiskt tilltalande för slutkunderna, de är resistent mot fukt, återvinningsbara, samt att de sparar utrymme för företaget eftersom de köps in i rullar och blåses upp när de ska användas. Därmed bör Hemelektronik AB fortsättningsvis använda sig av luftkuddar, men eftersom den luftkudden som används i nuläget är för stor för att få plats i kartong K0 är en förbättringsåtgärd att även använda luftkuddar i mindre storlekar. Om företaget använder mindre storlekar av luftkuddar leder detta till att det blir mindre luft i förpackningarna och i förlängningen till lägre kostnader och reducerad miljöpåverkan. För att genomföra denna åtgärd ska företaget göra en fortsatt utredning för att undersöka vilka storlekar på luftkuddar som är lämpliga.

5.2 Packprocessen

I detta avsnitt analyseras företagets packprocess. Vidare presenteras de förbättringsförslag som kan bidra till en förpackningsoptimering inom detta område.

5.2.1 Standardiserat arbetssätt

Utifrån resultatet framgick det att i nuläget finns det ingen standard för hur personalen ska packa. Resultatet visade även att majoriteten av respondenterna ansåg att det är olika personer som lär upp ny personal, och eftersom det inte finns en standard för arbetssättet bidrar detta till att all personal blir upplärda på olika sätt. En åtgärd för att lösa detta är att företaget inför ett standardiserat arbetssätt, vilket innebär att fastställa de exakta procedurerna för utförande av varje moment i packprocessen. Avsnitt 2.7.2 beskriver att om personal utför arbetsmoment på samma sätt blir det enklare att hitta avvikelser och upptäcka variation. Detta arbetssätt ingår i ett förbättringsarbete som ständigt pågår, där personalen omformar standarden kontinuerligt när nya och bättre arbetssätt tas fram. Litteraturen beskriver att det är personalen som har mest kunskap om hur arbetet kan utföras på det mest optimala sättet, och därför ska personalen vara med och utforma den standard som ska användas. Att personalen har möjlighet att påverka arbetet kommer även leda till att personalen blir motiverade och engagerade på arbetsplatsen. Att använda ett standardiserat arbetssätt leder till att personalen på packstationen får samma förutsättningar och samma upplärning, och kan därmed utföra arbetsuppgifterna på samma sätt.

Arbetet med Förpackningsresan innebär att personalen skall använda rätt kartong till respektive order för att minimera luft i förpackningarna. Resultaten av enkäten visade att hälften av respondenterna inte blivit informerade om Förpackningsresan. Detta förbättringsarbete har större chans att lyckas om företaget inför ett standardiserat arbetssätt, på grund av att personalen då blir mer medvetna och delaktiga. Teorin beskriver att för att ett förbättringsarbete ska åstadkommas är det viktigt att involvera alla parter inom organisationen. För att lyckas åstadkomma en förpackningsoptimering är det även viktigt att ledningen på Hemelektronik AB blir bättre på att informera personalen gällande arbetet med Förpackningsresan. Om personalen har mer inblick i företagets mål och visioner blir det lättare för dem att utforma ett standardiserat arbetssätt för att uppnå dessa mål.

Företaget kan införa ett standardiserat arbetssätt genom flera olika tillvägagångssätt. Först och främst är det viktigt att personalen får ta del av information från ledningen. Detta uppnås genom regelbundna möten, där ledningen och personalen diskuterar potentiella förbättringsområden. Kapitel 2.7.1 beskriver exempelvis Kaizen-event där målet är att kartlägga befintliga processer och förbättra dem med hjälp av ett team bestående av operatörer, chefer och ägare. Varje Kaizen-event bidrar till att en högre standard kan uppnås. På företagets regelbundna möten kan ett standardiserat arbetssätt utformas, genom att göra en dokumentation över alla arbetsmoment i packprocessen, och sedan skapa en checklista utifrån denna. Dessa checklistor kan sedan användas som ett hjälpmedel i det dagliga arbetet för att personalen ska utföra arbetsmomenten på samma sätt, enligt en standard. Förbättringsmöten i kombination med ett standardiserat arbetssätt leder till att personalen blir mer medvetna om

att de ska arbeta med att minimera luften i förpackningarna och även hur de ska arbeta för att uppnå detta.

5.2.2 Automatisering

Teorin beskriver Industri 4.0 som är en industriell revolution, och denna innebär att hela tillverkningsindustrin blir mer automatiserad. Utöver att enbart använda sig av arbetskraft i form av människor så går framtiden mot att använda mer avancerad teknik och robotar i sitt arbete. Detta innebär att både kostnaderna och tiden att packa minskar då mindre resurser krävs. Vidare nämns också att företag kan dra fördelar av att använda sig av automatiserad utrustning vid optimering av storleken på sekundärförpackningar. Med hjälp av högkapacitetsmaskiner kan packprocessen automatiseras på så sätt att maskinen tillverkar kartonger som är anpassade efter de ingående artiklarna i ordern.

Enkätundersökningen som gjordes i denna studie visade att personalen ansåg att det ofta var en av de tre dimensionerna längd, bredd och höjd, som inte passade i förpackningarna och att en större förpackning därför måste väljas, vilket resulterar i onödigt med tomrum i förpackningen. En automatisering bidrar därmed till att alla tre dimensioner tas hänsyn till, vilket kan generera förbättringar av packprocessen. Detta resulterar i att förpackningarna innehåller mindre luft, eftersom kartongerna anpassas efter respektive order. Automatiserad utrustning kan därför vara en möjlig lösning för Hemelektronik AB, då detta kan bidra till en förpackningsoptimering.

Det är dock viktigt att ta hänsyn till att automatiserade packprocesser är relativt nytt och företag kan därför anse det vara riskfyllt att implementera en sådan lösning. Ytterligare faktorer som kan göra att företag tvekar till att använda automatiserade packmaskiner är att företaget tror att det är en kostsam investering, som kräver mycket resurser och tid för att komma igång med. Litteraturen påtalar dock att företag i vissa fall leasar maskinen och därmed betalar de endast för förbrukningsmaterialet och inte för installationen av maskinen.

5.3 Warehouse Management System (WMS)

I detta avsnitt analyseras företagets WMS-system. Vidare presenteras de förbättringsförslag som kan bidra till en förpackningsoptimering inom detta område.

5.3.1 Rätt information i systemet

Resultatet visade att det i dagsläget ligger kvar gammal information och data från tidigare använt kartongsortiment. Därmed är en förbättring att ta bort all gammal information ur systemet eftersom denna inte används. Vidare framgick det från resultatet av enkäten att majoriteten av respondenterna ibland väljer att följa rekommendationerna från WMS-systemet gällande val av förpackning, och resterande väljer att aldrig följa förslagen från systemet. Den främsta orsaken till detta som kunde urskiljas var att WMS-systemet ofta ger ett förslag som inte stämmer väl överens med orderns dimensioner, men även att personalen utifrån sin egen erfarenhet har skapat sin egen uppfattning om vilken förpackning som fungerar bäst. Det framgår av resultatet från enkäten att WMS-systemet i många fall rekommenderar en för stor förpackning till ordern, men även ibland en för liten kartong. Det kan finnas flera orsaker till detta som företaget behöver se över för att få ett system som ger mer korrekta förslag. En aspekt är att se över så att WMS-systemet utför boxkalkylering på rätt sätt, samt att kontrollera så att de rätta måtten för förpackningarna är inlagda i systemet. Vidare kan företaget genomföra fler kontroller av artiklarnas mått så att dessa verkligen stämmer. Avsnitt 2.5 nämner exempelvis att produkters dimensioner kan avläsas automatiskt med hjälp av en dimensioneringsmaskin, och denna lösning är något som företaget kan titta närmare på. En användning av denna maskin kan bidra till att säkerställa att de rätta måtten läggs in i WMS-systemet och därmed kan mängden felaktiga förslag från systemet reduceras. I förlängningen kan detta bidra till att minimera mängden luft i de sekundära förpackningarna, genom att WMS-systemet ger mer korrekta rekommendationer av förpackningar.

Ett av syftena med företagets WMS-system är att verka som ett hjälpmedel för personalen på packstationen vid val av förpackning. Litteraturen indikerar att för att uppnå ett effektivt distributionssystem krävs ett välfungerande lagerhanteringssystem (WMS). Detta för att erhålla snabba och transparenta processer. Vidare beskriver teorin att det är viktigt att ha fullständiga databaser för att få en högre säkerhet och en exakt datahantering. För att Hemelektronik AB:s WMS-system ska fungera optimalt är det därmed viktigt att systemet innehåller all den information som behövs för att förenkla förpackningsvalet. Eftersom wellomslagen i dagsläget inte ligger inne i WMS-systemet, är en förbättring att även lägga in dessa i systemet. En annan faktor som talar för detta är att wellomslagen redan används i relativt stor utsträckning, ungefär en femtedel av förpackningarna som köps in är av denna variant, se tabell 2 som visar de olika grupperna av förpackningar och deras årsförbrukning. Eftersom det är svårt att lägga in måtten för wellomslagen i systemet, på grund av att de kan anta så många olika mått, är detta ett komplext problem att lösa. En åtgärd kan vara att lägga in de maximala måtten som wellomslagen kan anta för att ändå skydda produkterna, och på så vis skulle WMS-systemet ändå kunna urskilja om ordern får plats i wellomslaget. Även om detta är en svår faktor att lösa är det ändå en viktig del att arbeta med, både för

Hemelektronik AB men även för deras leverantör av WMS-systemet, som besitter de största kunskaperna i hur systemet fungerar. Hemelektronik AB bör tillsammans med sin WMS-leverantör fortsättningsvis arbeta med att undersöka detta problem närmare för att finna en möjlig lösning.

Utifrån resultatet framgår det att WMS-systemet i nuläget endast kan lagra data angående vilka sekundära förpackningar som rekommenderas av systemet, men inte vilka förpackningar som personalen faktiskt väljer. För att kunna föra statistik över vilken förpackning som används till en specifik order vore det bra att kunna registrera vilken förpackning som väljs. Denna aspekt är dessutom viktig för att kunna jämföra i vilka fall personalen väljer att följa rekommendationen från systemet eller inte och för att kunna urskilja vad detta kan bero på. Utifrån det WMS-test som genomfördes, för att kontrollera ett mindre stickprov av ordrar, framgick det dessutom att personalen väljer att inte följa rekommendationerna från WMS-systemet i 61 procent av fallen. Därmed är det viktigt att företaget genomför någon form av åtgärd för att kontrollera vilka förpackningar som används till de specifika orderna och även undersöker varför personalen väljer att frånga det som systemet rekommenderar. Vidare är det även viktigt att veta vilken förpackning som faktiskt används, för att kunna bedöma hur mycket luft som är i förpackningarna idag, och vilka förbättringar som kan göras. En möjlig lösning på detta är att personalen kan registrera den förpackning de väljer att använda till varje enskild order. Detta kan genomföras genom att en streckkod för varje variant av förpackning placeras vid den plats där förpackningen plockas ifrån vid packstationen. Denna streckkod kan sedan skannas av personalen när de väljer förpackning i packprocessen. På detta vis erhåller företaget ett snabbt och enkelt sätt att få tillgång till statistik över vilken förpackning som används till en specifik order. En annan fördel med denna förbättring är att det blir lättare att urskilja de fall där personalen gör fel. Vidare kan denna åtgärd även bidra till att Hemelektronik AB kan få information om när wellomslagen används och till vilka ordrar. Eftersom wellomslagen inte ligger inne i systemet i nuläget har företaget i dagsläget ingen överblick över till vilka ordrar som personalen använder wellomslagen. Ur stickprovet från WMS-testet kunde det även urskiljas att personalen ofta väljer att använda Mellan wellomslag till de ordrar där WMS-systemet rekommenderar kartong K2, K4 och kartong K5. Detta stickprov och det faktum att wellomslagen i dagsläget även används i 19 procent av fallen bidrar till att det är viktigt att företaget kan samla in information om i vilka fall wellomslagen faktiskt används. Denna information kan vara viktig att ha i det fortsatta förbättringsarbetet med att minimera luft, eftersom wellomslaget är den förpackningsvariant som bäst kan anpassas till orderns dimensioner och därmed är en viktig faktor att arbeta med.

5.3.2 Produktvärde

För att uppnå en förpackningsoptimering utan att skadefrekvensen ökar är det viktigt att ta hänsyn till fler faktorer än bara dimensionerna på produkterna. Även värdet på produkterna har en stor påverkan på hur artikeln ska paketeras. WMS-systemet tar i dagsläget inte hänsyn till detta, utan detta problem har lösts genom felaktigt angivna mått i systemet, vilket innebär att personalen på packstationen får en rekommendation från systemet om att ta en större kartong än vad som är nödvändigt utifrån produktens riktiga mått. Personalen vet inte att denna rekommendation utgår från värdet på produkten utan det är möjligt att personen som packar tror att det är fel på systemet. Detta kan därmed vara en faktor till att personalen väljer att inte följa vad systemet rekommenderar. En förbättring kan därmed vara att använda ett annat sätt för att signalera för högvärdiga produkter. Detta för att personalen ska få information om anledningen till att välja en större kartong för dessa produkter och inte tro att systemet ger fel information. Att sätta en specifik gräns av värdet på produkterna i systemet kan vara en möjlig lösning, men eftersom priset ofta kan variera i och med rabatter och erbjudanden skulle en bättre lösning vara att på artikelnivå endast tillåta vissa typer av förpackningar. Om detta genomförs kommer till exempel AirPods alltid att förpackas i en lämplig förpackning oavsett måtten på produkten eller om priset skiftar. Vidare vore det även bra om WMS-systemet även kan ge någon form av information på skärmen om varför dessa produkter ska paketeras på ett specifikt sätt för att personalen ska förstå motivet till rekommendationen. Detta kan bidra till att påverka personalen på packstationen att faktiskt följa rekommendationerna från WMS-systemet.

5.3.3 Behov av sekundärförpackning

En aspekt som kan urskiljas vara betydande för att lyckas uppnå en minimering av luft i förpackningarna är det faktum att det ibland inte finns ett behov av en sekundärförpackning. I småplocksflödet är det i dagsläget personalen själva som tar beslut angående behovet av ytteremballage för produkter, medan detta regleras med hjälp av WMS-systemet i andra flöden. Ett steg mot att få ett mer enhetligt arbetssätt där personalen bör använda sig av WMS-systemet är att göra en förändring så att systemet även kan signalera när en sekundärförpackning behövs eller inte även i småplocksflödet. Denna aspekt är speciellt central vid upplärning av ny personal, som inte besitter den kunskap som mer erfaren personal har fått genom att arbeta under en längre tid. Mer erfaren personal har troligtvis lärt sig i vilka fall ytteremballage behövs eller ej.

5.4 Fraktkostnad

I detta avsnitt analyseras hur fraktkostnaden påverkas av en förpackningsoptimering. Att åstadkomma ett bättre utnyttjande av de sekundära förpackningarna genom att minimera mängden luft i dem handlar om att lyckas använda en förpackning som är bättre anpassad till orderns storlek. Om detta kan uppnås innebär det att paketets mått kan minskas genom att packpersonalen kan välja en förpackning som är mindre än den de tidigare använt. Eftersom Hemelektronik AB har förhandlat fram en del fasta fraktpriser med PostNord och Best för privatkunderna och att fraktpriset därmed inte påverkas av vilket kartong packpersonalen väljer, tycks det inte som att en förpackningsoptimering kan leda till minskade fraktpriser i detta avseende. Det går med andra ord inte att genomföra en direkt kostnadsreducering av fraktpriset genom att välja en mindre kartong, eftersom fraktpriset inte är beroende av de enskilda orderarna. En möjlig effekt av minskad luft i förpackningarna skulle dock kunna vara att företaget på lång sikt kan förhandla ner det fasta fraktpriset om den årliga volymen blir mindre, på grund av att fraktpriset är baserat på denna volym.

Det är troligtvis PostNord som kan erhålla de största vinsterna av att Hemelektronik AB arbetar med att minimera luften i förpackningarna, eftersom de största effekterna av förpackningsoptimeringen kommer synas senare i kedjan. En reduktion av den utgående paket- och brevvolymer från företaget innebär att PostNord skulle kunna spara in på vissa kostnader. Litteraturen belyser till exempel det faktum att förpackningarnas dimensioner har en påverkan på fyllnadsgraden i fordon och därmed hur många fordon som behövs, eftersom volymen oftast är den begränsande faktorn i transporter. PostNord skulle kunna använda sig av färre fordon om paketens dimensioner minskar, eftersom det då skulle få plats fler paket i lastbilarna och man undviker att transportera runt för mycket luft. Även utifrån resultatet av studien med den specifika produktkategorin framgick det att om en minskning av förpackningarnas mått kan åstadkommas bidrar detta till att samma kvantitet av ordrar upptar ett mindre utrymme i transporterna. Detta leder till att PostNord både kan spara in på transportkostnader i och med användningen av färre transporter, men även till att minska den negativa miljöpåverkan genom en reduktion av emissioner. Utifrån tidigare teori framgår det också att en låg volymeffektivitet kan leda till att det krävs större lagerytor. Om Hemelektronik AB kan minska luften i sina sekundära förpackningar skulle detta därmed kunna bidra till att PostNord inte behöver större lagerutrymmen, eftersom minskade dimensioner på paketen innebär ett bättre utnyttjande av de befintliga utrymmen som finns. Därmed skulle PostNord kunna spara in på kostnader för pallplatser i sina terminaler och lager. Dessutom minskar behovet av att bygga nya lager, vilket innebär att PostNord sparar in på investeringskostnader. Avsnitt 2.4 påtalar även det faktum att större lagerytor leder till ökade miljökostnader, så ett minskat behov av lageryta skulle kunna innebära att PostNord även kan minska sin miljöbelastning, genom reducerad energianvändning och lägre utnyttjande av markområden. De möjliga ekonomiska och miljömässiga effekterna, som PostNord kan erhålla genom att Hemelektronik AB arbetar med en förpackningsoptimering, kan även vara ett starkt incitament för PostNord att reducera det fasta fraktpriset för företaget om dessa effekter kan uppnås.

Beträffande de ordrar som skickas med Instabox verkar det som att en minskning av luften i förpackningarna kan ha en mer direkt effekt på fraktpriset för dessa ordrar. Detta eftersom frakten för Instabox-ordrarna prissätts utifrån storleken på de enskilda paketen. Det är självklart viktigt att försöka minska luften i alla förpackningar, men i fallet med Instabox är det speciellt väsentligt att personalen vid packstationen fokuserar på att optimera förpackningsvalet. Om packpersonalen lyckas använda sig av en mindre förpackning för orderarna som skickas med Instabox leder detta till en direkt minskning av fraktpriset.

Det är även viktigt att ställa kostnader mot varandra för att kunna analysera och urskilja vad som är det bästa valet. Att lyckas med att optimera förpackningsvalet för att minimera mängden luft i förpackningarna kan som tidigare nämnts leda till minskade fraktkostnader. Det är även av stor vikt att även inkludera aspekten att skadefrekvensen inte ska öka i och med en förändring av förpackningsval. Litteraturen påtalar att egenskapen att skydda produkten är en av förpackningens viktigaste funktioner och om denna del inte tas hänsyn till kan det leda till ökade kostnader. Produktskyddet måste därmed beaktas vid en strävan efter att minska fraktkostnader.

6. DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras resultatet av studien och de metoder som använts. Vidare ges även förslag på fortsatta studier.

6.1 Resultatdiskussion

Allt fler konsumenter väljer att göra flera av sina köp online, vilket bidrar till att e-handeln ständigt växer. Detta har även bidragit till att allt fler företag väljer att etablera en e-handel i sin verksamhet, vilket innebär att en förpackningsoptimering är en central aspekt för e-handelsföretag att arbeta med. Företagen som driver e-handel kan skicka sina produkter i olika varianter av förpackningar, bland annat e-handelspåsar i plast, kartonger, bolsterpåsar och wellomslag. En förpackningsoptimering är viktig främst för de företag som skickar sina produkter i kartonger då dessa ofta levereras med mycket luft i sig. För att både minimera kostnader och miljöpåverkan är det därför lämpligt att studera hur en förpackningsoptimering kan utföras. Detta genomförs på olika sätt beroende på de förutsättningar som varje företag har. De områden som har undersökts i denna studie är dimensioner på förpackningar och utfyllnadsmaterial, arbetsmomenten i packprocessen, hur företagets WMS-system används samt hur fraktkostnaderna påverkas av en förpackningsoptimering. Några av de faktorer som kunde urskiljas från dessa områden var om de befintliga kartonger som används är relevanta att ha kvar, om andra storlekar av utfyllnadsmaterial behövs eller om flera kartonger behöver läggas till. Det kan vara intressant att undersöka kostnader för att lagerföra och hantera ytterligare en förpackningsvariant, samt räkna på vilka besparingar detta kan medföra gällande transportkostnader. Under arbetets gång visade det sig att bolsterpåsar inte hade någon förbättringspotential för att minimera luften i förpackningarna, eftersom dessa i nuläget inte har en stor volym. Därmed får det inga större effekter av att vidta åtgärder för att optimera bolsterpåsar.

De områden som undersöktes i denna studie kan generellt sett även vara relevanta att studera för andra företag som bedriver e-handel, för att även de ska kunna minimera luften i sina förpackningar. Även andra faktorer är viktiga att undersöka vid en förpackningsoptimering beroende på verksamheten och dess produkter. Att minimera luften i förpackningar är ett komplext problem som påverkas av många olika faktorer, och effekterna av en förpackningsoptimering syns ibland inte förrän på lång sikt. Det kan därför vara svårt att urskilja några märkbara effekter vid en studie, som endast utförs under en kort tidsperiod. Denna studie var dessutom avgränsad till packprocessen och därmed undersöktes endast en del i flödet från att en produkt lämnar företaget tills den når slutkunden. På grund av denna avgränsning är det svårt att se effekterna av en möjlig förpackningsoptimering, eftersom dessa framkommer i en senare del av flödet. De ekonomiska och miljömässiga effekterna syns framför allt när orderna ska hanteras och transporteras efter paketeringen. Därmed hade det varit bra att i framtiden utvidga denna studie till att även inkludera senare delar av flödet för att studera de effekter som kan uppkomma som följd av mindre luft i förpackningarna. Ett sätt att mäta om de vidtagna åtgärderna har bidragit till några effekter är att beräkna om fyllnadsgraden i lastbilarna har ökat under en längre period. På det sättet kan företaget

exempelvis beräkna om fler paket får plats i en lastbil än vad det tidigare gjort och se om ändringen fått en positiv inverkan. För att veta om en förbättring har skett är det dessutom viktigt att ha ett utgångsläge att jämföra med. I denna studie hade det behövts mätas hur mycket luft det är i förpackningarna i dagsläget för få statistik över vilken effekt som förändringarna kan bidra till. Eftersom det inte finns ett tydligt utgångsläge hos Hemelektronik AB är det dels svårt att veta exakt vilka åtgärder som bör vidtas, samt även svårt att mäta vilka effekter de kan få. I denna studie har endast småplocksflödet (B2C) inom e-handeln studerats och fortsättningsvis kan företaget även genomföra en förpackningsoptimering inom andra flöden såsom pallflödet.

E-handelsföretag som arbetar med att minimera luften i sina förpackningar kan även undersöka andra faktorer som kan ha en påverkan på en förpackningsoptimering. En aspekt, som är viktig att ta hänsyn till, är att skadefrekvensen inte skall öka när företag vidtar åtgärder för att minimera luften i förpackningarna. Om ett företag väljer att byta ut sina förpackningar eller sitt utfyllnadsmaterial för att uppnå en förpackningsoptimering, är det viktigt att de nya förpackningarna kan skydda produkterna tillräckligt bra. Litteraturen påtalar att en av förpackningens mest grundläggande egenskaper är att skydda produkten mot påfrestningar under transport och hantering. Detta kan till exempel vara påfrestningar såsom temperatur, fukt, vibrationer och luftföroreningar. Det är därför väsentligt att produkterna är tillräckligt skyddade för att komma fram till slutkunden i acceptabelt skick. Tidigare forskning visar att om produkter blir skadade kan detta leda till negativa ekonomiska konsekvenser. Om produkten kommer fram i dåligt skick till slutkunden kan detta leda till ett antal kostnader. Bland annat belyses kostnader för en förstörd produkt, kostnader för en ersättningsprodukt, samt logistikkostnader exempelvis som en ny transport ut till kunden. Dessutom påtalar tidigare forskning att skadade produkter även orsakar dåligt anseende för företaget, eftersom kunderna blir missnöjda. I denna studie har inte skadefrekvensen undersökts närmare eftersom det ligger utanför studiens forskningsområde. Det är dock betydelsefullt att även ta hänsyn till skaderisken när åtgärder vidtas för att minimera luften i förpackningar.

Ytterligare en viktig aspekt, som både påverkar skadefrekvensen och som även är viktig att ta hänsyn till när man studerar olika förpackningslösningar, är materialet. Det finns många olika varianter av material som förpackningar kan bestå av. Företagets val av förpackningsmaterial kan ofta bero på kostnaden, vilket leder att de köper in förpackningar i det billigaste materialet. Detta kan till exempel leda till att fraktetiketten ibland inte fäster på kartongen eller till att förpackningen inte är tillräckligt fukttålig. Förpackningar av det billigaste materialet är därför inte alltid det bästa alternativet att välja, vilket är viktigt att ha i åtanke när en studie kring olika förpackningslösningar utförs. På grund av e-handelns tillväxt så skickas mycket paket, och det kan därför även vara bra att använda förpackningar som är gjorda av återvunnet eller hållbart material för att inkludera ytterligare miljöaspekter. Det kan exempelvis vara förpackningar som är tillverkade av återvunnen wellpapp eller återvunnen plast. Konsumenter blir alltmer intresserade av hållbarhet och mer insatta i miljöåtgärder och vad dessa leder till. Återvunna förpackningar kan därför vara bra marknadsföring för

företagen. Många företag, som arbetar med att utforma och tillverka förpackningar, forskar även kring nya förpackningsmaterial för att hitta mer miljövänliga alternativ.

Att arbeta med att minimera luften är viktigt både ur ett företagsperspektiv, men kan även ge effekter på hela samhället. Litteraturen beskriver att e-handeln är förknippad med frekventa ordrar i mindre kvantiteter, och detta bidrar till att en större mängd förpackningsmaterial krävs för att packa orderarna. Detta innebär att e-handeln producerar mer materialavfall än traditionell handel. Om företag arbetar med en förpackningsoptimering kan detta leda till att en mindre storlek på förpackning kan användas och detta leder till att materialavfallet minskar. Från teorin framgår det även att konsumenterna kräver allt mer miljövänliga förpackningar. Därmed kan en minimering av luften i förpackningarna både drivas på av interna krav från företaget och externa krav från samhället. E-handel innebär också att antalet transporter ökar eftersom denna typ av handel sker över större avstånd på en global marknad. Om en förpackningsoptimering kan uppnås leder detta till att färre transporter krävs, eftersom produkterna upptar mindre utrymme i lastbilarna. I och med att Hemelektronik AB har delvis fasta fraktpriser är detta inget de tjänar på rent kostnadsmässigt på kort sikt. Genom Förpackningsresan har dock Hemelektronik AB tillsammans med andra företag enats om vikten av att minska miljöpåverkan, vilket är gynnsamt för hela samhället. Att arbeta med detta kan även ge marknads fördelar för företagen eftersom kunderna i dagsläget är mer miljömedvetna.

6.2 Metoddiskussion

Pålitligheten av resultaten från studien är beroende av de metoder som använts. Två begrepp som används för att mäta pålitligheten av information i studier och forskning är reliabilitet och validitet. Reliabilitet innebär huruvida resultatet av en undersökning blir detsamma vid upprepning av testet och om yttre slumpmässiga faktorer påverkar undersökningen, d.v.s. hur tillförlitligt resultatet är. Inom kvantitativa undersökningar är vanligtvis reliabiliteten aktuell eftersom intresset ligger huruvida mätningens resultat är stabilt eller inte. Validitet handlar om huruvida resultatet från en undersökning verkligen speglar det som den har för avsikt att mäta. Dessa mått är kopplade till varandra på så sätt att måttet på undersökningen måste ha en hög reliabilitet för att kunna göra en bedömning av validiteten (Bryman & Nilsson 2011).

En metod som användes var observation, där syftet med denna var att få en förståelse för hur packprocessen utförs. Observationen bidrog till en sanningsenlig bild av hur packprocessen går till och därmed har denna metod en hög validitet eftersom den gav den information som eftersöktes. Om fler observationer hade genomförts hade troligtvis samma resultat erhållits och därmed är även reliabiliteten hög. Det hade därmed varit fördelaktigt att genomföra fler observationer för att säkerställa att resultatet är tillförlitligt.

Den enkätundersökning som utfördes bidrog överlag till bra svar på frågorna gällande packprocessen. Svaren gav en tydlig bild över hur packprocessen går till, vilket innebär att enkäten har en hög validitet, d.v.s. enkäten mäter det den ska. Enkäten genomfördes på alla de personer som normalt sett arbetar på packstationen. Detta bidrar till en hög reliabilitet

eftersom om enkäten genomförs igen erhålls troligtvis samma resultat, eftersom frågorna ställs till den totala gruppen som arbetar på packstationen, och inte ett mindre urval av gruppen. Dock var svarsfrekvensen relativt låg, då endast 60 procent av personalen svarade. Det hade varit önskvärt att fler svarade, då detta hade styrkt resultatet mer. En faktor som även framgick under arbetets gång var att några av frågorna i enkäten var överflödiga. Frågorna om vilka förpackningar som personalen använder mest respektive minst tillförde ingen ny information, eftersom inköpsstatistik över förpackningar redan fanns tillgänglig. Frågorna kunde istället utformats för att få svar på orsaken till varför dessa förpackningar används mest respektive minst. Ytterligare en förbättringsåtgärd för att få mer ingående och nyanserade svar hade varit att även använda en kvalitativ metod. Chatfield (2018) beskriver att kvalitativ forskning används för att skapa en djupare förståelse och för att få en ökad empati (Chatfield 2018). Syftet är att få en förståelse kring vad respondentens tankar grundar sig i såsom personliga erfarenheter och sociala sammanhang (Gelling 2015). Därmed hade en kvalitativ metod i form av en intervju varit fördelaktig att använda, som ett komplement till enkäten. Vid en intervju finns även möjligheten att kunna ställa följdfrågor, vilket inte kan genomföras vid en enkät med förutbestämda frågor.

En annan metod för att samla in information var genomförandet av ett WMS-test, där syftet var att få en tydlig bild över de rekommendationer WMS-systemet ger relaterat till vilken förpackning som använts. Detta eftersom systemet i dagsläget inte för statistik över vilken förpackning som använts. Testet mätte det som efterfrågades, men innefattade relativt få ordrar (66 st) och genomfördes endast under en kortare tidsperiod. Om testet hade innefattat fler ordrar hade detta kunnat generera ett mer tillförlitligt resultat. Det är dock svårt att svara på hur många ordrar som hade behövt tittas på för att få ännu mer tillförlitliga siffror. En faktor som kan påverka resultatet av testet är även vilken medarbetare som utför testet, och om testet skulle utföras av fler än en person. Detta på grund av att hur WMS-systemets rekommendationer följs kan skilja sig åt mellan olika personer, beroende på deras egna erfarenheter och vanor.

Alla de metoder som använts i denna studie har bidragit till att få kunskap om hur förpackningar inom e-handel utnyttjas i nuläget. Vidare har metoderna även bidragit till det resultat som ligger till grund för de förbättringsåtgärder som tagits fram. Med hjälp av dessa åtgärder kan luften i förpackningarna minimeras och därav uppfylls syftet med att optimera de sekundära förpackningarna. Det hade dock behövts fler metoder för att uppfylla det andra syftet med studien, som var att belysa vilka positiva effekter denna optimering kan leda till gällande kostnader och miljöpåverkan. De metoder som använts i nuläget har främst utgått från packstationen, där det är svårt att se några direkta effekter av en förpackningsoptimering. Därför hade det varit fördelaktigt att även använda andra metoder för att till exempel mäta fyllnadsgraden i lastbilarna för att urskilja mer konkreta effekter.

6.3 Förslag på fortsatt utredning

För fortsatt utredning av hur en förpackningsoptimering kan uppnås finns det ett flertal områden som kan undersökas vidare. Ett förslag på fortsatt utredning är att undersöka mer ingående vilka metoder det finns för att mäta luften i förpackningarna, eftersom detta inte genomfördes i denna studie. Som tidigare nämnts är detta en central aspekt, eftersom det krävs ett utgångsläge för att kunna urskilja vilka effekter en förpackningsoptimering kan leda till. En metod som beskrivits i denna studie är mätning av fyllnadsgraden, både i de enskilda förpackningarna och i fordon. Eftersom det inte genomfördes någon mätning av fyllnadsgrad i denna studie är detta en faktor som kan vara intressant att undersöka i en fortsatt studie. Exempelvis kan det vara väsentligt att utvidga framtida studier till att även inkludera senare delar av flödet för att kunna mäta fyllnadsgraden i lastbilarna under en längre tidsperiod. Detta för att tydligare kunna se effekterna av en förpackningsoptimering. Det hade även varit intressant att mäta mer specifikt hur mycket luft det är i varje förpackning för ett mer konkret resultat. För detta ändamål kanske WMS-systemet kan vara till hjälp, om det redan finns eller går att utveckla en funktion som beräknar mängden tomrum i förpackningarna. Detta kan dock vara komplext då produktsortimentet varierar över tid, men även på grund av att det förekommer en variation i vad ordern innehåller beroende kundernas köpbeteende.

Resultaten från denna studie pekar på att företaget behöver använda sig av en luftkudde i mindre storlek. Ett av förbättringsförslagen i denna rapport är därmed att det bör genomföras en fortsatt utredning över vilka storlekar på luftkuddar som är mest lämpliga för att minimera luften i förpackningarna. Ytterligare ett förslag på fortsatt utredning inom detta område är att dessutom undersöka huruvida det hade varit lämpligt att använda fler varianter av utfyllnadsmaterial, som ett komplement till luftkuddarna. Ett utfyllnadsmaterial som kan vara intressant att undersöka, ur perspektivet att minimera luften i förpackningarna, är till exempel bubbelplast, som är en plastfolie med inbyggda luftbubblor i sig. Denna typ av material kan exempelvis lindas runt ömtåligt gods eller stoppas i förpackningar som utfyllnad för att produkter inte ska röra på sig i förpackningen. Likt luftkuddar kan även bubbelplasten återvinnas och är dessutom estetiskt tilltalande för slutkonsumenten. Bubbelplast kan vara ett alternativ att använda som utfyllnadsmaterial, framför allt i de mindre kartongerna där den nuvarande storleken på luftkudde inte får plats. Personalen på packstationen skulle kunna ta en lämplig mängd bubbelplast, vika eller rulla ihop den och sedan placera den i tomrummet i förpackningen. Detta skulle kunna möjliggöra att fler mindre ordrar kan packas på ett mer effektivt sätt med mindre luft i förpackningarna.

För framtida forskning inom förpackningsoptimering kan det slutligen även vara av intresse att undersöka hur en optimering kan genomföras på andra flöden än det som undersökts i denna studie, till exempel på pallflödet. Det kan vara så att för andra flöden finns det andra faktorer som har en större påverkan på en förpackningsoptimering än de faktorer som studerats i denna undersökning. Genom att även studera andra flöden kan en större förståelse erhållas om hur en förpackningsoptimering kan uppnås, och vilka effekter det kan få på verksamheten som helhet.

7. SLUTSATS

Vilka åtgärder kan tas för att minimera luften i de sekundära förpackningarna?

För att åstadkomma en minimering av luft i sekundärförpackningarna har olika områden studerats där ett antal förbättringsförslag tagits fram. Studien visar att fler hybridförpackningar, såsom hybridkartonger och wellomslag, bidrar till att företaget bättre kan anpassa förpackningarna till deras breda produktsortiment. Användandet av fler hybridkartonger kommer gynna företaget då vissa kartonger i nuläget antingen är för höga eller för låga för orderarna. Företaget bör även öka användningen av wellomslag eftersom de är flexibla, däremot bör denna typ av förpackning undersökas närmare för att minimera risken för stöld och att produkter faller ur. Ett annat alternativ utöver hybridkartonger är att införskaffa fler storlekar på kartonger för att lösa problematiken gällande kartongernas mått. Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till vid en förpackningsoptimering är att studera utfyllnadsmaterialet, eftersom detta förbättrar möjligheten att packa mer effektivt. Utöver användning av den befintliga luftkudden skulle ytterligare en luftkudde, i mindre storlek, bidra till en minimering av luften i förpackningarna.

Vid en förpackningsoptimering är även packprocessen en central del att undersöka i denna studie. Att införa ett standardiserat arbetssätt skulle bidra till att variationen minskar och att all personal packar på samma sätt för att minimera luften i sekundärförpackningar. Ytterligare ett alternativ som kan bidra till att minimera luften är att införa en automatiserad packprocess, eftersom tekniken går mot en mer automatiserad framtid med fler maskiner och robotar.

WMS-systemet är också ett område där förbättringsmöjligheter finns. För att uppnå en optimal användning av företagets WMS-system bör informationen i systemet vara uppdaterad och korrekta mått vara inlagda. En dimensioneringsmaskin skulle kunna bidra till att säkerställa att de rätta måtten på artiklarna läggs in i WMS-systemet, och därmed skulle mängden felaktiga förslag från systemet reduceras. I dagsläget är felaktiga mått inlagda för att högvärdiga produkter inte ska packas som varubrev. Systemet bör signalera när en order innehåller en högvärdig produkt och även i de fall då en sekundärförpackning inte behövs. För att WMS-systemet ska ge en korrekt rekommendation krävs det att alla förpackningar är inlagda i systemet, inklusive wellomslagen eftersom dessa idag används i stor utsträckning. Ytterligare förbättringsförslag som kan optimera användningen av WMS-systemet är att personalen registrerar val av förpackning. Detta för att företaget ska få statistik över vad WMS-systemet rekommenderar och vilka förpackningar som faktiskt används.

Vilka positiva ekonomiska och miljömässiga effekter kan en förpackningsoptimering leda till?

Det framgår av denna studie att en förpackningsoptimering, där syftet är att minimera luften i förpackningarna, kan leda till ett flertal positiva ekonomiska och miljömässiga effekter, vilket kan urskiljas både ur ett företagsperspektiv, men även på en samhällsnivå. För Hemelektronik AB finns det ett flertal positiva effekter som en förpackningsoptimering kan leda till. En av de främsta effekterna som kunde urskiljas från denna studie är lägre kostnad för

förpacknings- och utfyllnadsmaterial, på grund av minskad användning av ytteremballage och utfyllnadsmaterial. Detta har dessutom en positiv inverkan på miljön, eftersom materialavfallet minskar. En annan framstående effekt av en förpackningsoptimering som framgick av denna studie var en reducering av fraktkostnaden. Företaget kan dock inte åstadkomma en direkt kostnadsreducering av fraktpriset genom att minimera luften i kartongerna på grund av delvis fasta fraktpriser. På lång sikt kan dock en förpackningsoptimering leda till en minskad årlig volym av paket, vilket skapar en möjlighet att förhandla ner det fasta fraktpriset.

Vidare kan de företag som transporterar åt e-handelsföretag se ett flertal positiva effekter av en förpackningsoptimering. Dessa företag kan spara in på kostnader främst relaterade till transport och lagring. Om förpackningarnas dimensioner kan reduceras, som en följd av mindre luft i förpackningarna, leder detta till att fler paket får plats i transporterna och därmed krävs färre fordon för att transportera samma mängd paket. Denna aspekt leder både till en lägre transportkostnad, men användningen av färre fordon bidrar dessutom till en lägre miljöpåverkan i form av bland annat minskade utsläpp. Eftersom e-handeln dessutom har en ständig tillväxt leder detta till att paketvolymerna hela tiden ökar, vilket i sin tur ökar behovet av större lagerutrymmen. Att minimera luften i förpackningarna, så att dimensionerna av dessa reduceras, bidrar därmed till ett mer effektivt utnyttjande av de lagerutrymmen som redan finns tillgängliga. På grund av detta kan företag därmed spara in på kostnader för exempelvis pallplatser i lager och terminaler. Som en följd av ett mer effektivt utnyttjande av lagerutrymmen minskar dessutom behovet av att bygga nya lager, vilket innebär att företag kan spara in på investeringskostnader. Vidare minskar även den miljöpåverkan som kan relateras till lagring, till exempel mindre energianvändning och lägre utnyttjande av markområden.

KÄLLFÖRTECKNING

- Alberto, R., Giulia, S., Mauro, G. & Cristina, M. (2014). A New Paradigm for Packaging Design in Web-Based Commerce. *International Journal of Engineering Business Management*, 6(1), ss. 1–11. doi:10.5772/58825
- Bryman, A. & Nilsson, B. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Bryman, A. & Nilsson, B. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2. uppl., Malmö: Liber.
- Chatfield, S. (2018). Considerations in Qualitative Research Reporting: A Guide for Authors Preparing Articles for Sex Roles. *Sex Roles*, 79(3), ss. 125–135. doi.org/10.1007/s11199-018-0930-8
- Cheng, L. J. (2018). Implementing Six Sigma within Kaizen events, the experience of AIDC in Taiwan. *The TQM Journal*, 30(1), ss. 43–53. doi:10.1108/TQM-02-2017-0017
- Complexity of e-Commerce Supply Chain Raises the Stakes for Manufacturers (2015). *Modern Materials Handling*, 70(6), s. 11.
- Didis, S. (1990). Kaizen. *The Internal Auditor*, 47(4), s. 66.
- Dominic, C., Johansson, K., Lorentzon, A., Olsmats, C., Tiliander, L. & Weström, P. (2000). *Förpackningslogistik*. 2. uppl., Kista: Packforsk.
- Emblem, A. & Emblem, H. (2012). *Packaging Technology: Fundamentals, materials and processes*. Woodhead Publishing.
- Fin, J.C., Vidor, G., Ceconello, I. & de Campos Machado, V. (2017). Improvement based on standardized work: an implementation case study. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 14(3), ss. 388-395. doi:10.14488/BJOPM.2017.v14.n3.a12
- Forger, G. (2019). The automated approach to; right-sizing shipments. *Modern Materials Handling*, 74(9), ss. 32-36.
- Gelling, L. (2015). Qualitative research. *Nursing standard (Royal College of Nursing(Great Britain) : 1987)*, 29(30), ss. 43–47.
- Hellström, D. & Saghir, M. (2006). Packaging and Logistics Interactions in Retail Supply Chains. *Packaging Technology and Science*, 20(3), ss. 197-216. doi:10.1002/pts.754
- Hompel, M. & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems*. Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-35220-4.
- Jonsson, P. & Mattsson, S-A. (2011). *Logistik: läran om effektiva materialflöden*. 2. uppl., Lund: Studentlitteratur.

Klevås, J. (2005). Organization of packaging resources at a product-developing company. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), ss. 116–131. doi:10.1108/09600030510590309

Levans, M. (2019). Packaging: Make a difference on every level. *Modern Materials Handling*, 74(9), s. 7.

Li, T-H S., Chih-Yin, L., Ping-Huan, K., Nien-Chu, F., Cheng-Hui, L., Ching-Wen, C., Cheng-Ying, H., Li-Fan, W., Jie-Jhong, L. & Chih-Yen, C. (2017). A Three-Dimensional Adaptive PSO-Based Packing Algorithm for an IoT-Based Automated e-Fulfillment Packaging System. *IEEE Access*, 5, ss. 9188-9205. doi:10.1109/ACCESS.2017.2702715

Lumsden, K. (2012). *Logistikens grunder*. 3. uppl., Lund: Studentlitteratur.

Min, H. (2006). The Applications of Warehouse Management Systems: An Exploratory Study. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(2), ss. 111-126. doi:10.1080/13675560600661870

New Sealed Air survey addresses packaging in e-commerce (2014). *Modern Materials Handling*, 69(12), s. 10.

PostNord, Svensk Digital Handel & HUI Research (2019). *E-barometern Årsrapport 2019*. Stockholm: PostNord. <http://pages.postnord.com/rs/184-XFT-949/images/e-barometern-arsrapport-2019.pdf>

PostNord (2020). *Tillsammans med e-handeln vill PostNord minska onödig luft i paket*. <https://www.postnord.com/sv/media/pressmeddelanden/postnord-sverige/2020/tillsammans-med-e-handeln-vill-postnord-minska-onodig-luft-i-paket/> [2020-04-23]

Pålsson, H., Pettersson, F. & Winslott Hiselius, L. (2017). Energy Consumption in e-Commerce Versus Conventional Trade Channels - Insights into Packaging, the Last Mile, Unsold Products and Product Returns. *Journal of Cleaner Production*, 164, ss. 765–778. doi:10.1016/j.jclepro.2017.06.242

Pålsson, H. (2018). *Det här krävs för att e-handeln ska ge miljönytta*. <https://www.aktuellhallbarhet.se/miljo/klimat/det-har-kravs-for-att-e-handeln-ska-ge-miljonytta/> [2020-03-27]

Specter, S. (2014). Keep DIM weight shipping charges under control. *Modern Materials Handling*, 69(11), s. 14.

Specter, S. (2015). Automated dimensioning: Beyond dim weight compliance. *Modern Materials Handling*, 70(7), s. 16.

Specter, S. (2017). The protective packaging balancing act. *Modern Materials Handling*, 72(2), s. 16.

Svanes, E., Vold, M., Møller, H., Kvalvåg Pettersen, M., Larsen, H. & Hanssen, O.J. (2010). Sustainable Packaging Design: a Holistic Methodology for Packaging Design. *Packaging Technology and Science*, 23(3), ss. 161–175. doi:10.1002/pts.887

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

Vlachos, I. & Bogdanovic, A. (2013). Lean thinking in the European hotel industry. *Tourism Management*, 36(C), ss. 354–363. doi.org/10.1016/j.tourman.2012.10.007

Watson, R. (2015). Quantitative research. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 29(31), ss. 44–48.

BILAGOR

Bilaga 1 - Enkät till personalen

- 1. Hur länge har du jobbat på Hemelektronik AB?**
 - 0-5 år
 - 5-10 år
 - 10+ år
- 2. Är det alltid samma person som ansvarar för upplärningen av packprocessen?**
 - Ja
 - Nej, olika personer
 - Vet ej
- 3. Upplever du att din upplärning var tillräcklig för att utföra packmomentet?**
 - Ja, den var bra
 - Nej, den kunde varit bättre
 - Vet ej
- 4. Anser du att det är lätt för en person som aldrig har packat förut att förstå hur packprocessen går till?**
 - Ja, det är lätt att förstå
 - Nej, det är svårt
 - Vet ej
- 5. Finns det en standard för hur man packar? Gör alla på samma sätt?**
 - Ja, alla gör på samma sätt
 - Nej, alla gör på olika sätt
 - Vet ej
- 6. Hemelektronik AB arbetar just nu med Förpackningsresan där de vill minimera luft i förpackningar. Detta innebär att använda rätt kartong till orderarna och inte ha onödigt mycket tomrum i förpackningarna. Har du fått någon information om att minimera luft i förpackningarna när du packar?**
 - Ja, jag har blivit informerad om detta
 - Nej, jag har inte blivit informerad om detta
 - Vet inte
- 7. Tänker du på att minimera luften i förpackningarna när du packar?**
 - Ja
 - Nej
 - Ibland

8. **Väljer du kartong utifrån vad WMS-systemet (det som visas på datorskärmen) rekommenderar?**

Ja, alltid

Nej, aldrig

Ibland

9. **Om du inte följer rekommendationerna från WMS-systemet ange anledningen:**

Ditt svar: _____

10. **Tycker du att WMS-systemet är bra på att rekommendera rätt kartong till ordern?**

Ja

Nej

Ibland

11. **Är det lätt att hitta allt material du behöver när du packar?**

Ja

Nej

Ibland

12. **Vilken kartong använder du mest? Välj max 3st**

K0

K1

K2

K3

K4

K5

Liten vik-kartong

Mellan vik-kartong

Stor vik-kartong

13. **Vilka kartonger använder du minst? Välj max 3 st**

K0

K1

K2

K3

K4

K5

Liten vik-kartong

Mellan vik-kartong

Stor vik-kartong

14. Tycker du att det saknas någon storlek/variant på en kartong? I så fall vilken storlek/variant saknas?

Ditt svar: _____

15. Tycker du att det behövs fler storlekar på luftkuddarna (Sealed Air) för att kunna minimera luften i förpackningarna?

Ja, det behövs större luftkuddar

Ja, det behövs mindre luftkuddar

Nej, det behövs inte

Vet ej

16. Kan du ge förslag på hur packprocessen kan förbättras?

Ditt svar: _____



HÖGSKOLAN I BORÅS

Besöksadress: Allégatan 1 · Postadress: 501 90 Borås · Tfn: 033-435 40 00 · E-post: registrator@hb.se · Webb: www.hb.se