



GÖTEBORGS UNIVERSITET
HANDELSHÖGSKOLAN

RFID-teknik i cross-dockinglager

- En studie av Speed Logistics lagerverksamhet

Kandidatuppsats i Logistik

Handelshögskolan vid Göteborgs universitet

Vårterminen 2013

Handledare: Jonas Flodén



Författare	Födelseår
------------	-----------

Andreas Lindqvist	1989
-------------------	------

Erik Mattsson	1988
---------------	------

Förord

Detta examensarbete är det sista momentet vid Handelshögskolan Göteborgs universitets logistikprogram.

Vi vill tacka de personer som under arbetets gång har bidragit med hjälp och kunskap. Ett stort tack till lagerchefen Felix Ljungberg på Speed Logistics och Peter Hietala på Vilant Systems.

Slutligen vill vi tacka vår handledare Jonas Flodén vid Handelshögskolan Göteborgs universitet och alla som medverkat i intervjuer, deltagit vid handledningstillfällen samt tagit emot oss vid studiebesök.

Göteborg 2013-05-31

Andreas Lindqvist & Erik Mattsson

Sammanfattning

Logistik är mer än transporter mellan olika platser. Stor del av ett företag och dess logistik kretsar kring de interna logistikfunktioner och hur de som företag ständigt jobbar för att förebygga flaskhalsar. En lagervariant som används för att skapa ett högre värde i en kedja är ett så kallat cross-dockninglager. I ett sådant förs ständigt ett arbete med att effektivisera processer med hjälp av olika tekniker och strategier. En teknik för att öka omsättningshastigheten i ett lager genom snabbare identifiering och spårning av gods som hanteras är Radio Frequency Identification (RFID).

Syftet med studien är att belysa de ständigt återkommande problemområden som uppstår i ett cross-dockninglager samt hur en RFID-lösning skulle kunna stödja dess verksamhet. En fallstudie ligger till grund för uppsatsen och ett studieobjekt, Speed Logistics, har används för att ställa teori mot verklighet. Intervjuer och studiebesök har genomförts för att skapa trovärdighet i studien och dess resultat. För att skapa en bättre förståelse kring de tekniker och lösningsförslag som kommer användas presenteras också vad som ligger till grund för dem. Olika logistikdelar, tillhörande strategier samt karaktäristika för ett cross-dockninglager kommer också redogöras. En kort historisk bakgrund i hur RFID-tekniken kom till världen, dagens uppbyggnad, standarder och dess läsbarhet rubriceras även.

Slutligen presenteras ett lösningsförslag på hur Speed Logistics med hjälp av RFID-teknik i sitt cross-dockninglager kan effektivisera hanteringen av gods. Detta med stöd av en teoretisk bakgrund på området, studiebesök samt en intervju med Peter Hietala på Vilant Systems Oy. Slutdiskussionen belyser för- och nackdelar med vilken påverkan en implementering kommer att ha på ett lager och dess personal. Frågor för fortsatt forskning kan vara hur kostsam en implementering av sådan karaktär skulle komma vara, vilken aktör skall bekosta den, samt andra mer långsiktiga observationer kring hur RFID-teknik kan påverka ett cross-dockninglager.

Källförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning	3
1. Inledning	7
1.1 Bakgrundsbeskrivning	7
1.2 Problembeskrivning	8
1.3 Syfte och frågeställning	9
1.3.1 Avgränsningar.....	9
2. Metod	10
2.1 Grund till undersökning	10
2.2 Handlingssätt.....	10
2.3 Fallstudie.....	11
2.4 Intervjuer.....	11
2.5 Resultat av informationssökning.....	12
2.6 Kvantitativ och kvalitativ metod.....	12
2.7 Validitet och reliabilitet	13
2.8 Källkritik.....	13
3. Teori.....	14
3.1 Logistik	14
3.2 Lager	14
3.2.1 Cross-docking	16
3.3 Hantering av gods i ett cross-dockingslager.....	17
3.3.1 Mottagning av gods.....	17
3.3.2 Kvalitetskontroll	17
3.3.3 Inlagring.....	17
3.3.4 Inventering	18
3.3.5 Omallokering	18
3.3.6 Plockning av gods	19
3.3.7 Kvalitetskontroll och märkning	19
3.3.8 Avsändning av gods.....	20
.....	20

3.4 Vanliga lagerproblem.....	21
3.5 System och tekniker inom en logistik- och lagermiljö	22
3.5.1 WMS, Warehouse Management System	22
3.5.2 EDI, Electronic Data Interchange	22
3.5.3 Streckkoder	23
3.6 RFID, Radio Frequency Identification	24
3.6.1 Bakgrund och definition	24
3.6.2 Teknisk uppbyggnad.....	25
3.6.3 Användningsområden för RFID-teknik i logistik- och lagermiljöer	26
4. Fallstudie.....	28
4.1 Speed Logistics AB.....	28
4.1.1 Lagerhantering Speed Logistics AB	29
5. Empiri	32
5.1 Bristande WMS.....	32
5.2 Icke EDI-anknutet gods	33
5.3 Arbetsrutiner som inte följs	33
5.4 Borttappat gods	34
5.5 Bristande etiketter	35
6. Analys	36
6.1 Bristande WMS.....	36
6.2 Icke EDI-anknyttat gods	36
6.3 Arbetsrutiner som inte följs	37
6.4 Borttappat gods	38
6.5 Etiketter.....	38
6.6 RFID-Lösning.....	39
6.6.1 Val av RFID-typ	39
6.6.2 RFID i lagerhanteringen hos Speed Logistics AB	40
7. Slutsats	43
7.1 Fortsatta studier.....	45
Referenser	46

Litteratur	46
Vetenskapiga artiklar	47
Elektroniska källor	50
Muntliga källor & övrigt	52

1. Inledning

1.1 Bakgrundsbeskrivning

Från att ha varit en liten del av hela företagets verksamhet har nu logistikfunktionerna och dess effektivitet hamnat allt mer i fokus. Logistik har blivit en allt större och viktigare del för att skapa sig viktiga konkurrensfördelar, det handlar mer i dagens läge om att konkurrera mellan olika försörjningskedjor istället för verksamheter och dess produkter i den ständiga jakten på fler marknadsandelar. Konkurrensen på marknaden är ofta så hård att det i dagens läge handlar om att hitta samarbetspartners med rätt kompetens och egenskaper för att skapa högst möjliga slutligt produktvärde.¹

Det är en grannliga uppgift för företag att koordinera och organisera de delar som rör logistik. Som företag utförs kontinuerligt ett arbete med att hålla nere lagernivåerna, dels för att undvika onödig kapitalbindning men även dels för att inte riskera inkurans av produkterna. Stora lager leder också till onödigt höga hanteringskostnader. Lager syftar, å andra sidan, även till att skapa konkurrensfördelar, det är viktigt att alltid vara tillgänglig och att kunna bistå med hög flexibilitet. Det är centralt att som företag hela tiden ifrågasätta hur lager och logistikhanteringen egentligen sköts.² En logistiklösning som syftar till att tillgodose dessa krav är ett så kallat cross-dockingslager. Det är ett omlastningslager där gods från olika leverantörer samlas och styckas om för att bilda en ny mer anpassad last mot nästa steg i försörjningskedjan. Vid ett cross-dockingslager är det vanligt att använda sig av färdigpackat gods för en smidigare hantering. Det är ett gods som är identifierbart och inte kräver någon ytterligare bearbetning.³

Inom logistikfunktioner gäller det att hela tiden effektivisera och att information samlas in och görs lättillgänglig i hela försörjningskedjan. Det som krävs är ett effektivt och säkert informationssystem med tillhörande teknik som kan leverera detta. För att kunna förbättra informationsflödet finns i dagens läge ett antal tekniker för identifiering och spårning av gods. En av dessa tekniker är Radio Frequency Identification, RFID, som fångar upp data trådlöst.⁴ RFID-tekniken introducerades redan under 1970-talet i logistikbranschen men ett genombrott uteblev. Efterhand har tekniken utvecklats, kostnaden sjunkit och nu finns också

¹ Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

² Min, H. "The applications of warehouse management systems: an exploratory study". *International Journal of Logistics Research and Applications* Vol. 2 No. 2 (2006)

³ Alvarez-Pérez, G. "Crossdocking – Just in Time". *Journal of the Operational Research Society* Vol. 202 No. 9 (2001)

⁴ Reyes, Pedro M. *RFID in the supply chain*. New York: McGraw-Hill (2011)

förståelsen för vilka möjligheter den kan bidra till ökat.⁵ Tekniken användas i dagsläget som ett stödjande verktyg av flertalet globala aktörer vid hantering och kontroll av deras godsflöden och dess existens är nu mer självklar än någonsin.⁶

1.2 Problembeskrivning

En tidskrävande och således kostsam process i ett cross-dockinglager är kvalitetskontroll av gods vilket är något företag ständigt jobbar med att effektivisera. Intressant är att studera hur processer vid godsmottagningen, när transportör anländer till lagret, ser ut och vilka de kritiska punkterna är. Något som lageroperatörer ständigt jobbar med är hur de som verksamhet kan dela data och information på ett smidigt sätt. Detta är viktigt för att hela tiden föra en säkrare kommunikation internt så väl som externt och att leva upp till dagens allt hårdare krav. Verksamheter lägger således stor vikt vid att reducera kostnader, öka noggrannheten och förbättra hanteringen. För att detta skall vara möjligt gäller det att informationen alltid är korrekt och uppdaterad och en konkurrensfördel till följd av detta är att tiden mellan in- och utleverens krymper.⁷

Identifiering, märkning och stuvning av gods är andra kostsamma och resurskrävande moment som lageroperatörer ständigt ställs inför.⁸ Detta för att processerna kräver betydande resurser i anspråk vad gäller tekniska applikationer, personal och lagerytor.

Just identifieringen och förmågan att kunna, på ett enkelt och säkert sätt, följa godsets rörelser i ett lager ligger till grund för alla verksamheter av denna karaktär. Stora besparingsmöjligheter, såväl vad gäller personalkostnader som tidsvinster i godshanteringen, finns att hämta på detta område om utifall lämplig teknik inkorporeras.⁹

En teknik som på senare tid vuxit fram som ett alternativ till dagens identifieringstekniker är olika typer av RFID-lösningar. Den har visat sig fungera väl i flertalet lagerverksamheter och detta för att priserna på tekniken sjunkit och utvecklingen tagit stora kliv framåt.¹⁰

⁵ Mark, Ken. "Re-evaluating RFIO". *Canadian Transportation & Logistics* Vol. 113 No. 5 (2012)

⁶ Reyes, Pedro M. *RFID in the supply chain*. New York: McGraw-Hill (2011)

⁷ Richards, Gwynne. *Warehouse Management - A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse* Kogan Page Ltd (2005)

⁸ Anonym, "International Trade and Logistics in 2004 for Retailers and Their Suppliers". *Chain Store Age* Vol. 80 No. 8 (2004)

⁹ <http://www.adcnordic.com/news/intermec-effektivt-lager.php> (2013-05-21)

¹⁰ Peter Hietala, Skandinavienchef, Vilant Systems Oy (2013-05-14)

1.3 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka vilka de återkommande problemen med färdigpackat gods som hanteras i ett cross-dockninglager är samt hur en RFID-lösning skulle kunna stödja denna verksamhet.

Syftet har resulterat i följande frågeställning:

Hur ser hanteringen av färdigpackat gods ut i ett cross-dockninglager och vilka är de vanligt förekommande problemen?

Hur skulle en RFID-lösning kunna stödja verksamheten i ett cross-dockninglager som hanterar färdigpackat gods?

1.3.1 Avgränsningar

Denna uppsats fokuserar enbart på att undersöka hur lagerhanteringen ser ut hos Speed Logistics. Studien behandlar enbart färdigpackat gods och varken beräkningar eller kostnadskalkyler har utförts. Vad gäller ägarfrågan av det hanterade godset har ingen diskussion förts kring huruvida logistikfunktionen lagts ut på entreprenad eller sker i egen regi. Implementeringsprocessen av RFID-teknik i ett företag har inte studerats på grund av dess omfattning och inte heller vilken aktör som skulle bekosta detta.

2. Metod

2.1 Grund till undersökning

I uppsatsen ämnar vi att beskriva och skapa förståelse kring den problematik som återfinns i ett cross-dockingslager med en fallstudie som tillvägagångssätt. Studien avser gå ner på djupet och syftar till att skildra verkligheten med hjälp av Speed Logistics. Dessa valdes som studieobjekt för att verksamheten är ett cross-dockingslager där färdigpackat gods hanteras.

Det finns två tillvägagångssätt för att skapa vetenskapliga slutsatser. Deduktion har en teoretisk utgångspunkt som resulterar i observationer och sedan resultat. En induktion, å andra sidan, har sin grund i observationer eller resultat där sedan teorier appliceras. Det som således skiljer induktion mot deduktionen åt är att induktionen grundar på observationer med utgångspunkt av fakta och deduktion förklarar slutsatserna av teorin. Deduktionen har sin utgångspunkt från logiken som härledning vid slutsatser och induktionen visar på att slutsatsen grundar sig i erfarenhet.¹¹ Vid utförandet av denna uppsats har ett deduktivt förhållningssätt använts där vi utgått ifrån teorin och testat den på verkligheten.

2.2 Handlingssätt

Uppsatsen har skrivits i olika delar där teorin beskriver grunden och problematiken med hjälp av litteraturstudier. Som tidigare nämnt har vi en utgångspunkt i Speed Logistics problematik vad gäller deras godshantering. Med hjälp av akademisk litteratur och modeller har det klargjorts vart det finns eventuella resurser att hämta. När ett problem fastställdes och ansågs vara relevant påbörjas en allt mer grundlig forskning inom de givna problemområdena.

Vi har sedan gjort en ytterligare mer detaljerad forskning kring de upplevda problemen hos Speed Logistics. En bättre förståelse för företaget har framkommit med hjälp av intervjuer och studiebesök. För att skapa en djupare förståelse och som stöd i våra argument angående potentiella RFID-lösningar har en intervju med Peter Hietala på Vilant Systems genomförts. Under denna period skedde hela tiden en löpande sammankoppling mellan teori och verklighet. Med hjälp av de teoretiska studierna, datainsamlingen från Speed Logistics och Vilant Systems har forskningsfrågor slutligen besvarats i slutsatsen.

¹¹ Backman, Jarl. *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur AB (2008)

2.3 Fallstudie

En fallstudie är en empirisk undersökning i syfte att studera samtida fenomen i sin verkliga kontext. Vanligtvis kombineras flertalet olika metoder som experiment, undersökningar och intervjuer. I allmänhet lämpar sig en fallstudie som vetenskapligt förhållningssätt på frågor som har ett beskrivande eller förklarande syfte, nämligen hur och varför. Vad ett fall är kan se ut på flera sätt men inom företagsekonomi studeras vanligtvis en person, organisation, finansiellt beslut eller en marknad.¹² Krav som ställs på den som skall utföra en fallstudie är flera men grundläggande är att ha en idé om vad som ämnas undersöka samt att ha en kritisk inställning till teorin. Vidare är det av stor vikt, för att uppnå önskat resultat, att frågorna är väl underbyggda och att svaren tas in utan förutfattade meningar.

Att vara låst redan från start är aldrig bra och detta skapar i slutändan inga nyanserade slutsatser. Något som måste betraktas som en nackdel med fallstudien är att det inte går att generalisera utifrån det insamlade materialet. Detta då data och informationen endast är insamlat från ett begränsat område, något som inte är en generell sanning.

I denna uppsats följs arbetsgången av en deduktiv fallstudie med att en inledande fråga formuleras i utgångspunkt från en teoridel. Därefter tas en teoretisk referensram fram och ett fall bestäms där empiriskt material samlas in som analyseras med teorin som grund. Till sist dras slutsatser.¹³

2.4 Intervjuer

Tillvägagångssättet vid intervjuerna var samtalsintervjuer, där det fanns en strävan efter tydliga utvecklande svar från korta koncisa frågor. Intervjuerna som gjorts är av typen öppna och semistrukturerade.¹⁴ Utförandet började med korta ”uppvärmningsfrågor” om företaget och intervjupersonen innan den riktiga intervjun tog vid.¹⁵ Detta för att skapa en mer avslappnad och dynamisk fortsatt intervju. Temaområden som diskuterades var; cross-dockinglager, lagerprocesser, flaskhalsar, personal, stödjande tekniker samt RFID-teknik. Temaområdena stöttades av en rad olika delområden. Fokus låg vid de olika temafrågorna utan någon exakt ram. Ett tillvägagångssätt som ”den delvis strukturerade intervjun” är att intervjuen präglas av ”stickord” som häver fram de ämnen som intervjun skall behandla.¹⁶

¹² Backman, Jarl. *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur AB (2008)

¹³ Yin, Robert K. *Case Study Research*. Sage Publications (2009)

¹⁴ Bryman, A. och Bell, E. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Liber (2005)

¹⁵ Esaiasson, Peter. *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. 3. Uppl. Vällingby: Norstedts Juridik (2007)

¹⁶ Andersen, Ib. *Den uppenbara verkligheten*. Lund: Studentlitteratur (1998)

Vid varje tema som togs upp gavs intervjupersonen god tid att förklara och utveckla sina svar. Vanligt förekommande var också ”uppföljningsfrågor” och ”direkta frågor” i samband med att intervjupersonen lämnade från sig ett svar som då var sammankopplade med temat. De intervjufrågor som ställdes direkt var för att ta del av information som inte behandlats av temafrågorna, i syfte av att skapa en helhetsbild och en försäkran om att intervjuvarett uppfattades korrekt.¹⁷

2.5 Resultat av informationssökning

Vi genomförde vad som brukar kallas en informationsundersökning, där intervjuobjekten användes för att beskriva verkligheten.¹⁸ Denna typ av undersökning utfördes för att på bästa sätt spegla en verklighet hos ett företag som bedriver cross-dockninglager samt fördjupa sig i RFID-teknik. Den kunskap vi skapade vid de intervjuer och tidigare studier inom området skapade en bättre helhetsbild av det valda studieobjektet och dess processer. Vidare användes intervjuobjekten i form av källor som en del av en informationssökning. Fokus lades vid valet av frågor vid intervjutillfällena samt sökbara temaord.

2.6 Kvantitativ och kvalitativ metod

Uppsatsen baseras på både en kvantitativ och kvalitativ metod. Teoriavsnittet präglas av en kvalitativ metod med datainsamling som återspeglar en helhetsbeskrivning av det studerade fallet. Sekundära källor som använts är vetenskapliga artiklar och böcker som rör ämnet. Empiridel har utgått ifrån primära källor och som både är av kvantitativ och kvalitativa karaktär. Kvantitativa källor i form av data angående lageromsättningshastigheten vilken användes som grund för att ge studien en ökad trovärdighet.¹⁹ Primära källor har tagits fram genom intervjuer med Felix Ljungberg på Speed Logistics och Peter Hietala på Vilant Systems. Sekundära källor togs fram genom ämnesspecifika sökningar på nyckelord via databaser som Göteborgs universitet tillhandahåller samt böcker från tillhörande bibliotek.

¹⁷ Bryman, A. och Bell, E. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Liber (2005)

¹⁸ Esaiasson, Peter. *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. 3. Uppl. Vällingby: Norstedts Juridik (2007)

¹⁹ Backman, Jarl. *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur AB (2008)

2.7 Validitet och reliabilitet

Tanken med en tillförlitlighetsdiskussion kretsar kring att utvärdera trovärdigheten i resultatet av studien. Stor vikt har lagts vid att analysera och diskutera denna i de resultat som presenterats.

Med validitet menas att det som verkligen skall mätas är det som mäts medan reliabilitet innebär att det finns en hög grad av tillförlitlighet i den utförda mätningen. Till exempel skall resultatet bli likadant om någon annan utför samma mätning.²⁰

Vad beträffar uppsatsens primära källor, alltså intervjuvaren ifrån Speed Logistics och Vilant Systems, förväntas de vara av hög validitet och reliabilitet. Att granska intervjuvaren kritiskt är en självklarhet då det kan finnas ett intresse av kontaktpersonen att framställa dem och företaget i god dager. Vidare bör de sekundära källorna vara av hög validitet och reliabilitet och uppsatsen bygger således på genomgående samtida vetenskapliga artiklar från välkända tidskrifter.

2.8 Källkritik

Källor som samlats in för studien i form av akademiska tidskrifter och artiklar har fortlöpande kritiskt granskats och anses därför tillförlitliga. Författare och källor har hela tiden ifrågasatts och en källkritisk diskussion har kontinuerligt förts kring de internetbaserade referenser som använts. Den tidigare forskning som har utförts kring RFID-teknik i logistikbranschen ligger till grund för stor del av studien. Forskningsområdet har under flertalet år studerats och vikt har lags vid att granska om den information som används fortfarande är aktuell.

Personerna som intervjuats har varit sakkunniga inom områdena logistik, lager, cross-docking och RFID-teknik vilket ger en hög trovärdighet till svaren. Intervjupersonernas trovärdighet i svaren har granskats mot en teoretisk verklighet. Svaren med data som tilldelats från Speed Logistics och Vilant Systems kontrollerades även dem då tendenser kunde finnas att från företagets sida dölja, försköna eller blunda för den uppenbara verkligheten.

²⁰ Roberts, Paula. "Reliability and validity in research". *Nursing Standard* Vol. 20 No. 44 (2006)

3. Teori

3.1 Logistik

Logistik är en betydelsefull del i flera företag och handlar om flödet av olika former av resurser och dess planering. Det som åsyftas vad gäller resurser är inte bara en fysisk varas flödesschema utan även planeringen av tid, pengar, information samt personal.²¹

En aktör som tillhandahåller produkter och tjänster är beroende av sin logistiska del för att effektivisera dess processer. Logistikdelen med tillhörande försörjningskedjor syftar till att produkter förflyttas sig, genom de olika stegen, och når slutkunden på utsatt tid.

Fundamentala mål här är att kunden skall få sin specifika vara, inte bara på utsatt tid, utan även på rätt plats och till rätt pris. Som kund är detta ett befogat krav vilket sätter press på producenten att vara effektiva och ha väl samordnade processer. I dagens läge strävar företag mot att ha effektiviserade logistikfunktioner och att fokusera på dessa syftar till att skapa konkurrensfördelar.²²

3.2 Lager

Det finns flertalet olika storlekar och varianter av lager, vanligtvis är ett lager en lokal eller yta där förvaring av gods äger rum. Lagerverksamheter kan även tillhandahålla andra tjänster förutom enbart lagring som exempelvis ompackning, vidare bearbetning eller märkning. Flertalet aktörer använder sig av lager för mer strategiska skäl än enbart lagring av gods. Att inneha ett lager kan vara för att försöka reducera ledtiderna, höja leveransprecisionen samt skapa ett högre värde gentemot kund.²³ Den traditionella lagringen av gods har minskat de senaste åren, detta på grund av den allt högre konkurrensen där verksamheter har använt sig av optimerade lagerstrategier. En av dessa är JIT (Just-In-Time) där det huvudsakliga syftet med strategin är att inte binda onödigt material men ändå kunna bistå med rätt gods till rätt plats vid rätt tidpunkt.²⁴ Någon variant av lager kommer nästan alltid att användas i en försörjningskedja och särskilt i den allt mer moderna logistikbranschen där lager och logistikdelar ofta outsourcas. En lagerstrategi som börjar användas i större utsträckning är

²¹ Lummus, Rhonda R. och Krumwiede, Dennis W. et al. "The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition". *Industrial Management & Data Systems* Vol. 101 No. 8 (2001)

²² Andersson, Arne. Utan en fungerande logistik riskerar din e-handel att gå under. *E-handelsbarometern* nr 2. Utgivare: Klarna AB (2010) (2013-05-25)

²³ Richards, Gwynne. *Warehouse Management - A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse* Kogan Page Ltd (2005)

²⁴ Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

VMI (Vendor Management Inventory) som innebär att leverantören av godset har ansvaret och kontrollen av att upprätthålla de önskade lagernivåerna.²⁵

Tillverkande företag använder ofta lager för att avlasta det tillverkade godset i. Import- och exportaktörer använder lager i väntan på att godset skall till en annan del i kedjan vid behov. Ofta är lager standardiserade på optimerade sätt efter det hanterade godset.²⁶ Med åren har användningen av kylager ökat genom en längre hållbarhet på bland annat råvaror genom en lägre förvaringstemperatur, detta har möjliggjort att kunna förvara känsliga produkter betydligt längre och på så sätt kunna skapa ett högre värde i varan.²⁷

Centrallager är ofta en större variant av lager som försörjer mindre regionallager eller butiker. Vanligt är att centrallagret ligger på en optimal geografisk ort. Detta för att på ett så effektivt sätt som möjligt kunna försörja sina tillhörande mindre lageranläggningar.²⁸

Användningen av helautomatiserade lager börjar bli allt mer vanligt genom lägre investeringskostnader. Skillnaden mellan de traditionella och de automatiserade lagren är att de enbart kräver en begränsad bemanning och att godset lastas och flyttas från lagerplats med hjälp automatiserade truckar.²⁹

²⁵ Saxena, Rajiv. "Vendor-managed inventory". *Industrial Engineer* Vol. 41 (2009)

²⁶ <http://www.posten.se/img/cmt/PDF/logistikordboken.pdf> (2013-05-25)

²⁷ <http://www.djupfrysningbyran.se/cms/> (2013-05-25)

²⁸ <http://www.posten.se/img/cmt/PDF/logistikordboken.pdf> (2013-05-24)

²⁹ Van Oudheusden, Dirk L. och Boey, Peter. "Design of an automated warehouse for air cargo: The case of". *Journal of Business Logistics* Vol. 15 No. 1 (1994)

3.2.1 Cross-docking

Cross-docking är ett tankesätt inom lagerverksamheter som syftar till att förkorta ledtider och minska kapitalbindningen. Andra vinster ligger i reducerade hanterings- och lagerkostnader.³⁰ Svårigheterna, å andra sidan, finns i den planering som måste föregå detta tankesätt då flera olika aktörer/partner behöver sammanlänkas för ett tillfredsställande resultat. Verksamheten kan således bli extra känslig för externa händelser och ett medvetande om detta är viktigt.³¹

Rent praktiskt handlar det om att eliminera eller minimera den tid som produkter befinner sig i lagret. Det som eftersträvas är att ingående lastbärare lossas varpå godset sorteras och placeras på utgående lastbärare. Hur länge, eller om det ens placeras på hyllplatser, beror på bransch och typ av gods. Sker det däremot en traditionell lagring är det främst på så kallade flytande lagerlägen och då i syfte att inte binda en viss typ av gods till vissa områden i lokalen. Exempelvis eftersträvar en postterminal att alla brev och paket sorteras och skickas iväg omgående samtidigt som en mer komplex verksamhet med flera underleverantörer och osäkra inleveranstider får räkna med några dagars mellanlagring.³²

Till skillnad från ett mer klassiskt lager finns det ingen traditionell buffert i ett cross-dockinglager, alltså artiklar som existerar ifall det sker efterfrågesvängningar, utan istället ligger fokus på produkter som redan har en destination. Andra karaktäristika är att godset som hanteras bör ha hög omsättningshastighet och inte vara allt för skrymmande eller kräva speciell hantering, som exempelvis fryst eller färsk mat. Önskvärt är alltså att det handlar om standardförpackningar som återkommer och med hög frekvens.³³

³⁰ Kyong Min Lee och Jung Woo Jung et al. "Vehicle routing scheduling for cross-docking in the supply chain". *Computers & Industrial Engineering* Vol. 51. No. 2 (2006)

³¹ Vogt, John Joseph. "The Successful Cross-Dock Based Supply Chain". *Journal of Business Logistics* Vol. 31 No. 1 (2010)

³² Boysen, Nils och Fließner, Malte et al. "Scheduling inbound and outbound trucks at cross docking terminals". *OR Spectrum* Vol. 32 (2010)

³³ Vogt, John Joseph. "The Successful Cross-Dock Based Supply Chain" *Journal of Business Logistics* Vol. 31 No. 1 (2010)

3.3 Hantering av gods i ett cross-dockingslager

Utgångspunkten i denna teoridel är att beskriva ett lager och dess olika operativa delprocesser. Då forskningsfrågan behandlar cross-dockingslager ligger fokus på de attribut som karaktäriserar detta tankesätt men även allmänna steg och processer förs fram.

3.3.1 Mottagning av gods

När lastbäraren anländer till lagret lossas godset och ställs i ordning för att underlätta en inlagring. Mindre kollin kan lastas om och läggas på europapallar eller annan standardenhet som finns i lagret. Personal vid godsmottagningen gör även ofta en rapportering till någon typ av informationssystem att godset har anlänt samt undertecknar dokument åt den lastbärande enheten. Vanligt förekommande är att det finns någon form av inyta där godset kan stå en tid ifall inlagringspersonalen inte direkt hinner uppmärksamma det nyligen anlända artiklarna.³⁴

3.3.2 Kvalitetskontroll

En kvalitetskontroll syftar till att säkerställa ifall det anlända godset stämmer överrens med det som skulle levereras vad gäller kvalitet och antal. Omfattningen av denna aktivitet kan skifta stort från lager till lager och beroende på situation. Är varorna kritiska och specialbeställda för verksamheten eller handlar det om standardenheter som är ämnade att användas vid ett senare skede? Klart är, i vart fall, att antalet bör granskas vid varje ankomst då fel i ett lagersaldo kan få långt gånga konsekvenser om det uppdagas vid ett senare skede när produkten skall användas eller skeppas iväg.³⁵

3.3.3 Inlagring

Efter att godset mottagits och kontrollerats är det dags att lägga in det i lagret. Hur ett lager är uppbyggt skiljer sig åt men två huvudsystem finns vad gäller placeringen, fasta alternativt flytande pallplaster. Ett blandsystem av dessa är även vanligt.³⁶

Med fasta pallplatser menas att en viss typ av gods eller artikel har platser reserverade i lagret. Detta medför att en större lageryta erfordras då exempelvis buffertlager anländer. Samma yta står då även tom i väntan på nya beställningar vilket gör att denna lösning kan bli ineffektiv.

³⁴ Rouwenhorst, B. Reuter. "Warehouse design and control: Framework and literature review". *European Journal of Operational Research* Vol. 122 No. 3 (2000)

³⁵ Richards, Gwynne. *Warehouse Management - A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse* Kogan Page Ltd (2005)

³⁶ Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

Flytande pallplatser, å andra sidan, innebär att godset placeras på första bästa plats och eventuellt nära utytor eller lättåtkomligt för framtida plocksituation, om plats och tid finns.³⁷ När plock sedan sker töms hela pallplatsen vilket gör det lättare att praktisera tankesätt som FIFO (First In – First Out)³⁸ vilket syftar till att minimera inkuransen i lagret.

Vad gäller blandsystem innebär det att både fasta och flytande lagerplatser används och lagret uppnår då en kompromiss där de kan ha frekventa varor som fasta och mer sällsynta som flytande.

Oberoende av vilket system som används finns ofta ett informationssystem i lagret för att hålla reda på var varje artikel lagerhålls. Grundläggande är att indatan i systemet blir korrekt då det annars kan skapa fatala konsekvenser vid senare skeden när lagersaldot inte stämmer.³⁹

3.3.4 Inventering

Inventering är ett vanligt verktyg för att säkerställa vad som fysiskt finns i lagret. Antingen kontrolleras delar av lagret alternativt hela verksamheten under en kortare period och rent praktiskt går det till så att varje artikel okulärbesiktigas mot en lista över lagerplatser och kollin. Vanliga fel som kan uppkomma är att godset står på fel plats, inte är inregistrerat i lagret eller har fel lagersaldo.⁴⁰ Att kontinuerligt inventera är i många lager ett måste då den mänskliga faktorn har en avgörande roll i hanteringen och fel uppkommer vare sig personalen vill det eller ej. Beroende på vilken typ av produkter, storleken på verksamheten och hur länge varor i genomsnitt ligger på hyllorna skiftar naturligtvis inventeringsbehovet.⁴¹

3.3.5 Omallokering

Vid en omallokering i ett lager sker förflyttningar av gods i syfte att uppnå effektiviseringar vid till exempel ny inlagring eller plock. Lager som använder sig av fasta och/eller godstypsspecifika lagerlägen bör även lägga stor vikt vid att planera varje inleverans så att lagret kan ta emot de nya artiklarna. Typiska scenarion då omallokering sker är när personalen, av tidsbrist, placerat det nyligen anlända godset på lagerplatser nära inytan. Optimalt torde istället vara att fylla på lagret nära utytan för att underlätta plockningen. Andra omallokeringar kan bestå i att minska luften på lagerhyllorna, exempelvis ett pallställ

³⁷ Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

³⁸ Lee, Chun Chen . “Two-warehouse inventory model with deterioration under FIFO dispatching policy”. *European Journal of Operational Research* Vol. 174 No. 2 (2006)

³⁹ Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

⁴⁰ Witt, Clyde E. “Economic Strategies: Inventory Management”. *Material Handling Management* Vol. 58 No. 5 (2003)

⁴¹ Richards, Gwynne. *Warehouse Management - A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse* Kogan Page Ltd (2005)

med europapall som standard och en idealhöjd på en meter. Att där placera pallar som är lägre skulle då skapa onödigt med luft och i slutändan leda till outnyttjad kapacitet.⁴²

3.3.6 Plockning av gods

Vid upphämtning av gods från lagret uppstår vanligen en plocksituation och ett meddelande sänds ut till lagerpersonalen, eller om lagret är automatiserat till en plockrobot, att hämta godset ifrån lagerlägena. Beroende på om artiklarna i lagret är färdigpackade eller är i behov av emballering innan avfärd samt utifall ordern innehåller få eller ett stort antal produkter kan plockstrategierna variera mellan olika lager. Generellt finns det däremot vissa principer som ger en fingervisning till hur plocksituationer bör hanteras.⁴³

Att plocka mot order tillhör en av de vanliga och innebär att artiklarna bockas av efter en given lista. Beroende på lagrets omfattning finns det möjlighet att plocka på flera order samtidigt och på så sätt uppnå effektivitet genom att korta kör- eller gångsträckan. En annan vanlig teknik är att dela upp lagret i zoner och låta en grupp eller enskilda individer ansvara för exempelvis vissa pallstallage. Vinsterna här ligger i att personal inte stör varandra då det kan vara trångt i truckgångarna men framför allt att de är begränsade till sitt rörelsemönster vilket resulterar i korta transportsträckor. Viktigt vid denna strategi är att särskilja orderna och ha väl inbyggda arbetsrutiner kring detta. Vad gäller en plocklistas utformning bör den först och främst innehålla information om orderns identitet så att den kan särskiljas. Vidare följer en uppräknings av lagerplatser, typ av artiklar och i vilken kvantitet som skall plockas samt, för att underlätta för plockaren, data angående vikt, storlek eller annan karakteristiska.⁴⁴

3.3.7 Kvalitetskontroll och märkning

När ordern är färdigplockad finnas ofta någon form av kontroll att inte felaktigt gods skickas vidare mot kund. Hur omfattande detta steg är varierar beroende på verksamhet och utifall artiklarna behöver stuvas om eller packas, sker det nu.

Vad gäller märkning handlar det om att förse det färdigpackade godset med transportinformation vilket avser avsändar – och mottagarinformation, vikt, storlek samt andra specifikationer.⁴⁵

⁴² Arnold, J.R. Tony. *Introduction to materials management* New Jersey: Prentice Hall (2008)

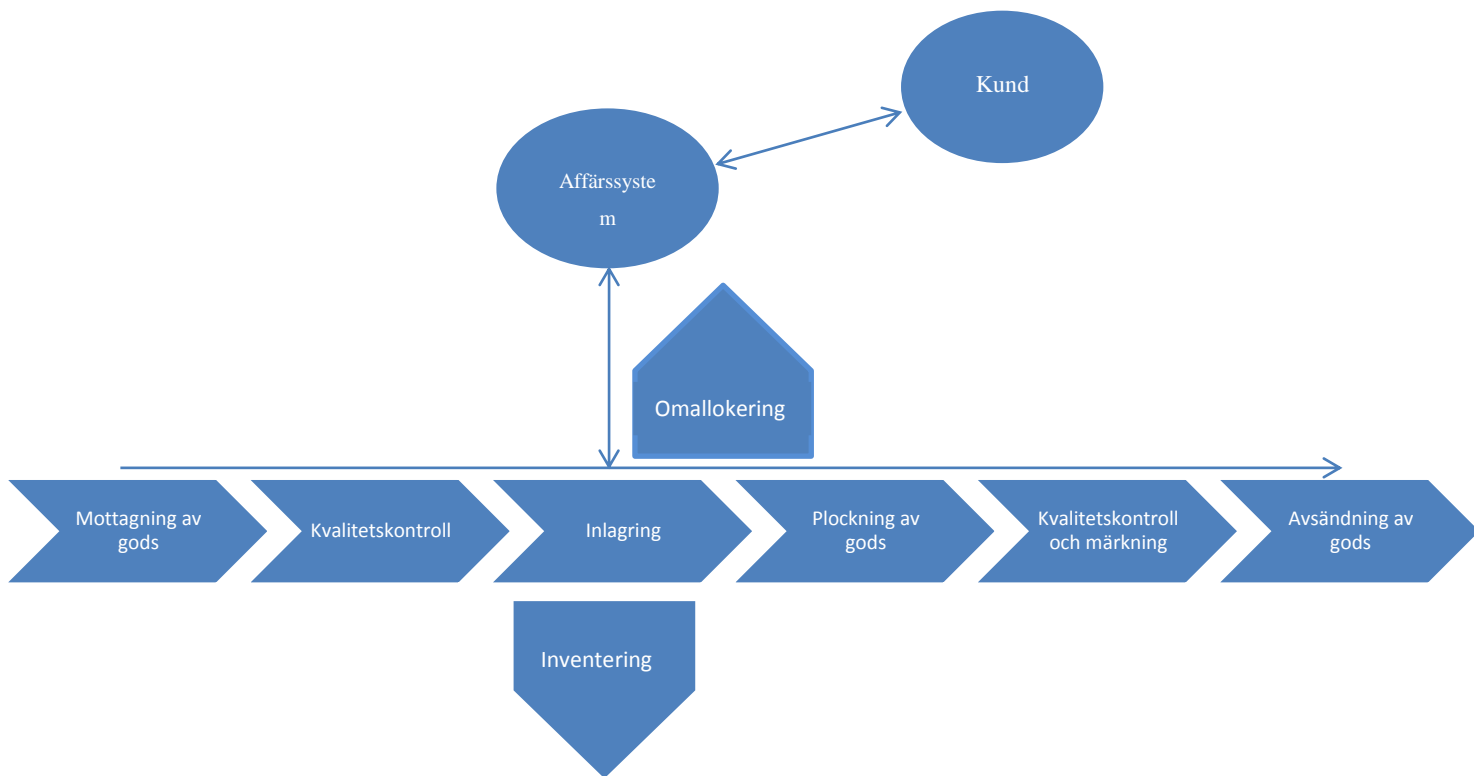
⁴³ Le-Duc, Tho och Roodbergen, Kees Jan . "Design and control of warehouse order picking: A literature review". *European Journal of Operational Research* Vol. 182 No. 2 (2007)

⁴⁴ Le-Duc, Tho och Roodbergen, Kees Jan . "Design and control of warehouse order picking: A literature review". *European Journal of Operational Research* Vol. 182 No. 2 (2007)

⁴⁵ Rouwenhorst, B. Reuter. "Warehouse design and control: Framework and literature review". *European Journal of Operational Research* Vol. 122 No. 3 (2000)

3.3.8 Avsändning av gods

Viktigt att tänka på när det kommer till att skicka iväg godset är planering av de utgående transporterna. Att föredra är ett jämnt utflöde alternativt att transportörer anländer på fasta tidpunkter, allt för att personalen i lagret skall kunna planera sin verksamhet.⁴⁶



Figur 1. Presumtivt flödesschema av gods och information i ett cross-dockingslager.



⁴⁶ Goetschalckx, Marc och McGinnis, Leon F. "Research on warehouse operation: A comprehensive review". *European Journal of Operational Research* Vol. 177 No. 1 (2007)

3.4 Vanliga lagerproblem

Ett problematiskt moment i ett cross-dockingslager är att planera de ankommande lastbärarna så att lagret kan hantera godset så snabbt som möjligt. Svårigheten ligger här att fördela ut de ankomna transporterna över dagen för att motverka stora svängningar. Som verksamhet är strävan efter att reducera antalet anställda alltid hög. Det är ofta svårt att hitta rätt balans mellan antal anställda och mängden arbete. Det som krävs är perfekt information angående ankomsttid och typ av gods. Till skillnad från ett traditionellt lager där en avsändare oftast inte i ankomstläget finns identifierad behöver ett cross-dockingslager redan i detta skede ha en klar plan över vad som skall göras med godset. Antingen lagras det för en tid i väntan på utgående lastbärare eller tills ordern är komplett beroende på situation och verksamhet.⁴⁷

Vid en inleverans av gods till ett cross-dockingslager är tanken att det skall sorteras och placeras på nya lastbärare så snabbt som möjligt. Problematiken i ett cross-dockingslager är den höga lageromsättningshastigheten och i det fall där informationen är bristfällig om när godset skall skeppas ut från lagret, ställer det stora krav på tydliga förfaringssätt vad gäller godset placering. Om fallet är sådant att fler inleveranser är att vänta, innan ordern blir fullständig för utleverans, behövs en temporär lagring upprättas. En utmaning här blir då att placera godset lättillgängligt för att underlätta en framtida plocksituation.

Att rätta sitt lager efter de produkter som verksamheten är ämnad för är av stor vikt i strävan efter att uppnå högsta effektivitet. Problemet ligger i att kunna anpassa designen av lokalen på ett sådant sätt att onödigt arbete i form av kostsam personal elimineras och icke optimalt utnyttjande av lagret.⁴⁸

De företag som plockar gods från sitt lager mot en order är många och denna process är en kostsam sådan, då manuellt arbete i stor utsträckning utför handlingarna. Processen blir än mer kostsam och tidskrävande på grund av manuella fel till följd av slarv eller arbetsrutiner som inte följs.⁴⁹

⁴⁷ Goetschalckx, Marc och McGinnis, Leon F. "Research on warehouse operation: A comprehensive review". *European Journal of Operational Research* Vol. 177 No. 1 (2007)

⁴⁸ Konrad, Stephan. "Cross-docking". *Journal of Management Control* Vol. 22 No.1 (2011)

⁴⁹ Wolters, M. "Efficient orderbatching methods in warehouses". *International Journal of Production Research* (1999)

3.5 System och tekniker inom en logistik- och lagermiljö

3.5.1 WMS, Warehouse Management System

Ett Warehouse Management System (WMS) är en kombination av teknologi och strategi för att styra ett lager med huvudsakliga aktiviteter som godsflöde och lagerprocesser. Systemet är en viktig del i en försörjningskedja som fokuserar på att kontrollera flödet av material och tillhörande processer i ett lager. Ett WMS tar ofta hjälp av olika affärssystem för att i realtid mäta lagernivåer, materialflöden samt mottagning och skeppning av gods. Vidare ser det också till att uppdatera användaren hur långt en produkt har kommit i en tillverkningsprocess.⁵⁰ Ofta använder sig WMS av tekniska lösningar som automatiskt identifierar och samlar data ifrån gods och flöden i form av streckkoder, handdatorer och trådlösa nätverk.

Vid identifiering av dessa steg kan det skapas bättre kontroll och styrning av ett lager. Stor vikt läggs också vid att optimera lagernivåer för att motverka onödigt bundet kapital samt kunna tillhandahålla en bättre servicenivå. När sedan data har samlats in synkroniseras det med ett affärssystem och omvandlas till information för att användaren på ett effektivt sätt kan styra lagret.⁵¹

3.5.2 EDI, Electronic Data Interchange

Electronic Data Interchange (EDI) bygger på att ett företags interna affärssystem, eller mot externa parter, utväxlar standardiserad information på ett smidigare sätt. EDI innebär att en automatiserad överföring av data sker genom elektroniska enheter vilket resulterar i snabbare och effektivare flöden. Fördelen med tekniken ligger i att effektivisera och snabba på olika annars administrativt tidskrävande rutiner.⁵²

I en välfungerande verksamhet där information delas på ett smidigt sätt finns stora möjligheter att reducera kostnader, öka noggrannheten och i slutändan förbättra kundservicen. Grunderna som föreligger är att informationen alltid är korrekt och uppdaterad vilket i sin tur leder till att tiden mellan order och leverans krymper. En minskning av de

⁵⁰ Min, H. "The applications of warehouse management systems: an exploratory study". *International Journal of Logistics Research and Applications* Vol. 2 No. 2 (2006)

⁵¹ Wilson, Don. "Warehouse Managements Systems". *Dairy Foods* Vol. 107 No. 8 (2006)

⁵² Narayanan, Sriram och Handfield, Robert B. "Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions". *Decision Sciences* Vol. 40 No. 1 (2009)

manuella momenten i processerna reducerar även de risker som finns med mänsklig hantering.⁵³

Vanliga funktioner där EDI kommer till nytta är vid kommunikation, säkring av lagersaldon, orderläggning internt och externt samt fakturering. Nackdelar, å andra sidan, kan uppstå vid till exempel en felleverans, systemet säger att allt står rätt till medan det i verkligheten är brist eller fel i vara. En teknisk sårbarhet finns här och en oklar juridisk situation kan uppstå. Vidare har det med tiden utvecklats olika standarder då branscher och företag skiljer sig vad gäller affärssystem och dess grundläggande krav. Grunderna till ett väl fungerande EDI-system förutsätter att all data konverteras till ett och samma format. När sedan två eller flera standarder skall samverka uppstår problem.⁵⁴

3.5.3 Streckkoder

Streckkoder är i dagens läge den mest förekommande tekniken inom identifiering av produkter. Användningen av streckkoder bygger på en avläsare som skjuter en laser mot en streckkod. Streckkoden är lagrad med data och en kombination av siffror som matchas mot en databas.⁵⁵ När lasern träffar streckkoden och läser av koden förs sedan data som finns på streckkoden över till avläsaren och dess tillhörande enhet.⁵⁶

En allt mer förekommande typ av streckkod är den tvådimensionella QR-koden som ger en större lagringskapacitet än den traditionella endimensionella.⁵⁷ Streckkoder är en stor del av identifiering inom lager – och logistikbranschen. Vanligt är att identifiering av gods, transportör och hyllplats görs med hjälp av streckkoder.



Figur 2. Traditionell streckkod⁵⁸



Figur 3. Tvådimensionell kod⁵⁹

⁵³ Narayanan, Sriram och Handfield, Robert B. "Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions". *Decision Sciences* Vol. 40 No. 1 (2009)

⁵⁴ <http://www.window.state.tx.us/taxinfo/etf/etf.html> (2013-05-24)

⁵⁵ <http://illvet.se/fraga-oss/vad-betyder-streckkoden> (2013-04-29)

⁵⁶ Hamer, Susan. "The importance of trade secrets". *Nursing Management – UK* Vol.18 (2012)

⁵⁷ <http://www.qrshop.se/om-qr-koder.asp> (2013-04-29)

⁵⁸ <http://www.streckkod.se/category/452-streckkodsinformation.aspx#5> (2013-04-16)

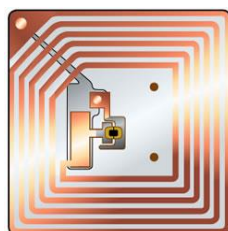
⁵⁹ <http://www.autotech.se/se/insikt/33-qr-koden-i-teknikinformationens-tjanst> (2013-04-16)

3.6 RFID, Radio Frequency Identification

Det finns en teknik som har varit i bruk många år men aldrig fått något verkligt genombrott i lager – och logistikbranschen. Tekniken har möjlighet att utbyta data trådlöst utan någon manuell scanning och heter RFID, Radio Frequency Identification.

3.6.1 Bakgrund och definition

Beteckningen RFID står för Radio Frequency Identification och beskrivs enkelt som en teknik uppbyggd på att en sändare sänder små mängder data korta sträckor trådlöst till en mottagare. Nästan alla företag jobbar med någon form av fysisk hantering av varor som på ett eller annat sätt måste identifieras genom produktionen, försäljningen eller den logistiska delen. Med hjälp av RFID-tekniska lösningar finns det möjligheter till att effektivisera identifieringsprocesser om tekniken används på rätt sätt.⁶⁰



Figur 4. RFID-chip⁶¹

I slutet av 1890-talet påbörjades utvecklingen av RFID-tekniken inom området radarteknologi. Tekniken användes under 1930-talet av den amerikanska militären som hjälpmedel för att identifiera sina allierade flygplan med inbyggda taggar.⁶² Först under 1980-talet började tekniken tillämpas i en allt högre grad och i USA användes den främst som hjälp för spårning av transporter. I Europa däremot användes tekniken främst till för identifiering och möjligheten att spåra djur och i viss utsträckning inom industri.⁶³ Sent 1990-tal utvecklades RFID till en allt billigare och smidigare teknik. Under samma årtionde i USA var vägtullar ett tidskrävande moment för bilisterna och då användes RFID-tekniken som hjälpmedel så att bilisterna kunde passera tullen smidigt utan att behöva stanna. Detta ledde till att andra användningsområden upptäcktes bland annat inom industrin där tekniken användes för att identifiera och styra produkter på ett säkrare sätt.⁶⁴

⁶⁰ Reyes, Pedro M. *RFID in the supply chain*. New York: McGraw-Hill (2011)

⁶¹ <http://nextgentopics.com/wp-content/uploads/2012/10/RFID-Chip1.jpg> (2013-04-23)

⁶² <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338> (2013-04-23)

⁶³ <http://www.idesco.fi/sv/teknik/identifiering-med-radiofrekvens> (2013-04-23)

⁶⁴ <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338/2> (2013-04-23)

3.6.2 Teknisk uppbyggnad

3.6.2.1 Läsbarhet

I dagens läge finns det olika vägar att gå för företag som vill implementera RFID-tekniken.⁶⁵ Stor vikt läggs på valet av aktiva eller passiva taggar samt en rad andra aktiviteter som vilka standarder som är lämpligast för tillämpningsområdet. Den varianten som används i störst utsträckning är WORM-chippen (Write Once Read Many). Fördelen med en variant av RFID-chip som finns är de så kallade dubbelriktade chippen som kan kommunicera åt båda hållen. Då har chippet en möjlighet att inte enbart sända den information som finns lagrad utan även ta emot och uppdatera med ny data (Read/Write).⁶⁶ Placeringarna av taggarna och dess antenner måste planeras strategiskt för att kunna utnyttja kapaciteten fullt ut. En rad olika aspekter måste även vägas in när det gäller läsutrustningen för optimal avläsning. Det finns även två varianter vad gäller avläsningen, linjär och cirkulär. Den linjära varianten registrerar endast chip som passerar i avläsarens förinställda riktning medan den cirkulära registrerar alla taggar i dess omgivning.⁶⁷

De enkla varianterna av RFID kan enbart läsas av vid en specifik frekvens mot en specifik läsare. Om strävan är ett globalt RFID-system som skall klara av att läsa av olika läsare krävs en flerfrekvensläsare. Detta för att läsaren då klarar av flera frekvenstyper och inte blir bunden till en enda frekvens. En produkt som tillverkas och taggas i Sverige med en viss frekvens skall kunna läsas av i exempelvis Tyskland där de vanligtvis använder sig av en annan frekvensstandard. Det är då viktigt att välja rätt data som skall lagras på chippet för att alla led i logistikflödet skall kunna använda sig av systemet.

Vanligt är att verksamheter jobbar för att standardisera RFID-tekniken och det finns organisationer som arbetar för att användarna skall använda en och samma. GS1 är en sådan organisation som finns i ett stort antal länder och jobbar med att framställa och sprida olika lösningar som på ett nyttigt sätt kan effektivisera en försörjningskedja.⁶⁸

⁶⁵ Anonym. "Wal-Mart Expands RFID Implementation". *Material Handling Management* Vol. 61 No. 10 (2006)

⁶⁶ Swedberg, Claire. "PointRF Adds Moisture-Sensing Diapers and Two-Way Tags to Its RFID Lineup". *RFID Journal* (2013) (2013-04-22)

⁶⁷ Intervju med Peter Hietala, Skandinavienchef, Vilant Systems Oy, 2013-05-14

⁶⁸ <http://www.gs1.se/sv/GS1-i-min-bransch/Transport/> (2013-04-23)

3.6.2.2 Standarder

Vanligt är att kategorisera tre olika standarder, låg frekvens (124kHz), hög frekvens (13,56 MHz), samt ultrahög frekvens (865-868 MHz). Ofta kan RFID-taggar med hög frekvens läsas av på ett längre avstånd än de med låg frekvens som har ett mer begränsat avstånd. Det finns för- och nackdelar med samtliga varianter. Studier har gjorts men det har visat sig svårt att ge generella råd om vilken frekvens som skall användas vid olika situationer. Allmänna rekommendationer finns att mindre enheter i form av enskilda produkter skall bära högfrekvenstaggar och större enheter skall bära en ultrahög tagg.⁶⁹

Vanligt är också att dela upp taggarna i två andra varianter, nämligen passiva och aktiva. De aktiva taggarna behöver ett batteri för att både kunna sända och ta emot data. Aktiva taggar har generellt en möjlighet att läsas av på längre avstånd. Ofta är de aktiva taggarna dyrare och har en kortare livslängd än de passiva. De aktiva taggarna har också en möjlighet att byta ut data eller uppdatera den.⁷⁰

De passiva taggarna skiljer sig från de aktiva genom att de inte behöver använda sig av något batteri utan använder den energi som behövs från avläsaren. Detta leder till att de passiva blir betydligt enklare och då smidigare samt billigare att tillverka. Taggen håller också betydligt längre än de aktiva och detta för att det inte finns något batteri som behöver ersättas.⁷¹

3.6.3 Användningsområden för RFID-teknik i logistik- och lagermiljöer

Dagens RFID-teknik används inom flertalet olika områden där ett behov av att identifiera produkten finns.⁷² Inom livsmedelsbranschen är det vanligt att produkter identifieras med bäst-före-datum, var start- och slutnod är och vem som ansvarar över transporten. På så sätt minskar risken för manuella fel, effektiviserar processerna och underlättar möjligheten att samla all data på ett och samma ställe.⁷³

Kommunaltrafiken använder sig av RFID-lösningar för att underlätta hanteringen av passagerare vid av- och påstigning. Tekniken används även där för att underlätta för användaren att lättare kunna fylla på sitt resekort med pengar. Med hjälp av RFID-tekniken

⁶⁹<http://www.fda.gov/RadiationEmittingProducts/RadiationSafety/ElectromagneticCompatibilityEMC/ucm116647> (2013-04-22)

⁷⁰Poon, T.C. "A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses". *Expert Systems with Applications* Vol. 36 No. 4 (2009)

⁷¹Poon, T.C. "A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses". *Expert Systems with Applications* Vol. 36 No. 4 (2009)

⁷² <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10449> (2013-04-18)

⁷³ <http://www.identsys.se/website/index.php/om-rfid-mainmenu-29/hf-1356-mhz-rfid-mainmenu-59> (2013-04-18)

har verksamheter även en möjlighet att spåra sina användare på ett helt nytt sätt för att hitta diverse rörelsemönster och flaskhalsar. Vi ser i dagsläget liknade tekniker kring köpbeteende i livsmedelsbranschen där företag riktar marknadsföring mot kund med hjälp av att utläsa konsumentens köpmönster.⁷⁴

Det finns flertalet sätt att effektivisera hanteringen av gods i ett lager med hjälp av RFID-tekniska lösningar. En variant som företag använder sig av är att kontrollera och styra godset genom automatisk identifiering med hjälp av RFID. Detta görs genom att tagga varje enskild pall med ett RFID-chipp för att automatiskt kunna identifiera artikeln på pallen och korrekt pallplats. Data samlas då in genom handdatorer som scannar av pallen och uppdateras mot affärssystemet.⁷⁵

Det finns företag som använder sig av RFID-taggar på fordon och utplacerade avläsare vid den tänkta transportsträckan för att kunna uppdatera sig om vart godset är lokaliserat.⁷⁶

Verksamheter som hanterar stora mängder gods dagligen väljer ibland att tagga varje enskilt kolli för att minska mängden felskickat gods. Detta har visat sig vara ett ekonomiskt lönsamt alternativ. Gods som sänds till fel kund kostar tid och pengar och detta kan motverkas med hjälp av att en avläsningsstation ger ifrån sig en varningssignal att fel gods lastas.⁷⁷

Hamnar använder sig också av RFID-teknik och detta för att minimera risken att containrar placeras på fel ställe. För att motverka detta har ett stort antal taggar installerats i alla gångar och en tagg i respektive container för att identifiera om de placeras fel.⁷⁸

⁷⁴ <http://www.ica-handlarna.se/Om-oss/Handelskraft-2012/Mot-ljusare-tider/> (2013-04-18)

⁷⁵ Johnson, Alan "RFID demo warehouse opens". *Manufactures Monthly* (2007)

⁷⁶ <http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/casestudy/Swissrailway.htm> (2013-05-25)

⁷⁷ Peter Hietala, Skandinavienchef, Vilant Systems Oy (2013-05-14)

⁷⁸ Anonym. "Industrial surveys Errata". *GPS World* Vol. 17 No. 3 (2011)

4. Fallstudie

4.1 Speed Logistics AB

Studieobjektet för vår uppsats är Speed Logistics vilket är ett medelstort svenskt företag inom lager och tredjepartslogistik. Speed Logistics är ett av fem ben i Speed Group AB som grundades 2004. De delar som går under Speed Group AB är: Speed Competence, Speed Professionals, Speed Production, Speed Education och Speed Logistics. I dagens läge har Speed Group ca. 500 anställda vilket består av 80 % anställda genom Speed Competence och 20 % tjänstemän.⁷⁹

Speed Logistics har anläggningar runt om i Sverige med en total lageryta på 130 000 m² varav 27 000 m² i Arendal och som har en maximal utskeppningsmängd på 2 000 kubik/dag. Det omfattar ca 100-140 trailers i veckan. De två mest omfattande anläggningarna är lokaliserade i närheten av Borås och Arendal. Speed Logistics jobbar med ett flertal andra kringliggande tjänster inom lagerhantering som:⁸⁰

- Omlastning och ompackning
- Import och export management
- Tull- och speditionstjänster
- Distributionslösningar
- Montering

Det är den senare delen av företaget som vi ämnar studera och då specifikt deras lager i Arendal, Göteborg som omfattar 26 698m² lageryta och 1 089m² kontorsyta. Vad gäller Speed Logistics lager i Arendal är fallet som så att de endast hanterar en kunds gods, Ericsson AB. Speed logistics har i dagens läge en lageromsättningshastighet på 10-12 dagar och vill ständigt hitta nya lösningar för att effektivisera den. Speed Logistics styr omsättningshastigheten i lagret och anser själva att de kan optimera sin verksamhet så att denna förkortas någon dag.⁸¹

⁷⁹ Power Point-presentation av Speed Group, 2013-04-16

⁸⁰ Power Point-presentation av Speed Group, 2013-04-20

⁸¹ Power Point-presentation av Speed Group, 2013-04-16

4.1.1 Lagerhantering Speed Logistics AB

Speed Logistics lager i Arendal är ett av sju lager som Ericsson AB kontrakterat runt om i världen i syfte att fungera som en mellanlandning för färdigpackat gods på väg mot slutkund. Gods som skickas till Speed Logistics består av sändningar från dels Ericssons egna produktionsanläggningar och dels ifrån deras underleverantörer.

En orders sammansättning och storlek kan variera kraftigt och för att slutkunden inte skall få varorna efterhand finns sådana här anläggningar som fungerar likt uppsamlingsplatser. Förenklat lagras Speed Logistics och de andra lagren varorna i några dagar tills hela ordern är komplett för att sedan skicka ut den till Ericssons slutkund. Hur mycket gods som hanteras styrs således uteslutande av Ericsson, Speed Logistics tar del av prognoser för att underlätta och kunna planera sin verksamhet.

Vad gäller informationssystem använder Speed Logistics sig av MS2 vilket är en applikation integrerat med Ericssons SAP (ett affärssystem). Till största delen anländer det gods som är knutet till systemet, då ifrån Ericssons egna produktionsanläggningar. Det gods som inte finns i system läggs åt sidan på en särskild yta och knyts till SAP innan det senare går vidare för inlagring. I övrigt görs inga modifikationer av godset vad gäller emballage eller etikettering.⁸²

Under dagtid anländer lastbilarna till Speed Logistics och godset lastas av på deras inytor för kontrollräkning och inscanning. En manuell process som är både tidsödande och kritisk. När allt är klart görs en godsmottagning i system och information skickas till Ericsson om att kollina anlänt. Det gods som inte är knutet till SAP förs därefter undan till en speciell yta där de rapporteras in i system medan resterande står kvar i väntan på inlagring. Godset stuvats även om i detta steg för att bättre kunna lagras. Exempelvis kan kollin som inte står på standardpallar ställas på sådana och mindre kollin placeras tillsammans för att uppnå bättre fyllnadsgrad. Riktigt små kollin som kuvert och lådor upp till en viss volym lagras på en separat våning där plockvänliga hyllor kan lagerföra dem.

Inlagring sker så fort som möjligt om fler lastbilar är att vänta under dagen, annars är det en process som kan vänta. Rent praktiskt hämtar truckförare godset vid inytan och ställer sedan

⁸² Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

in det på lämplig plats i lagret. Vad som är en lämplig plats utgörs av en grov uppdelning i lagret där vissa typer av kollin har fasta platser, eller rättare sagt platser där det blir bäst gentemot fyllnadsgraden. För att flytta godset i system scannar truckförarna kollits streckkod och när det ställt pallen på plats dess lagerläge, för att sedan godkänna flytten i MS2.⁸³

Vid en omallokering sker samma process i system, scan av kollits streckkod, dess nya lagerläge följt av ett godkännande i MS2. Situationer som motiverar sådana handlingar är när betydande mängder plock har skett på ett läge och endast ett fåtal mindre kollin finns kvar på en europall eller när ett lagerläge anses dåligt utnyttjat.

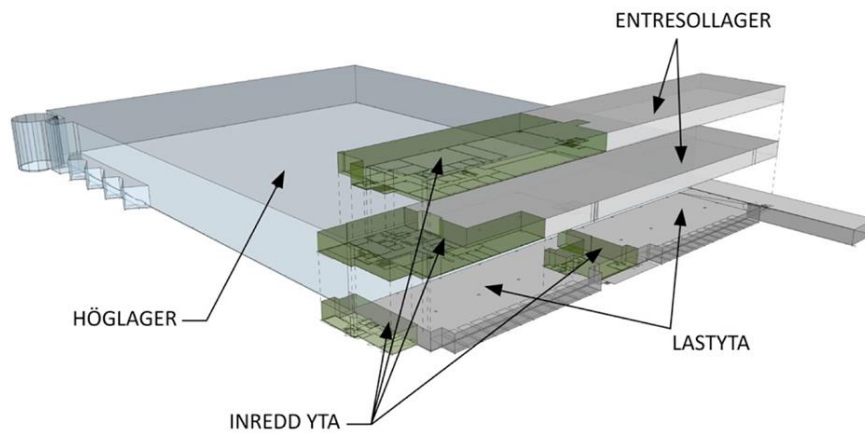
Plock uppkommer när en hel order mot Ericssons slutkund är sammanställd och det är dem som bestämmer när denna process sätter igång. När så sker skickas information från SAP till MS2 och en plockorder uppenbarar sig i systemet redo för truckförarna att utföra den. Beroende på hur många truckförare som finns tillgängliga och hur stor ordern är fördelas arbetet med plocket därefter. En större order med kolli från hela lagret kan således involvera flera arbetare medan en mindre på enbart kuvert och mindre lådor endast en uppe på deras speciella avdelning för smågods. När ordern är färdigplockad, alternativt efterhand när varje lagerarbetare inte kan hantera mer kollin på sin truck, görs en förflyttning i system till den aktuella utytan likt den vid inlagring och omallokering. Utöver systemflytt sker även en utskrift av nya transportetiketter som varje kolli förses med. En manuell process som både är tidskrävande och relativt dyr.

Ericsson har på förhand beställt upphämtning genom en extern transportör av ordern och satt en deadline på dess färdigställande. Det är sedan upp till Speed Logistics att prioritera plocket så att dessa mål uppnås och här sker kontinuerligt en dialog dem emellan så att arbetsbelastningen motsvarar resurserna. Vid avsändningen av godset in på lastbilen eller containern sker ytterligare en scanning av godset för att säkerställa att rätt kolli följer med lastbäraren innan de skeppas ut ur MS2.

Inventeringsprocesser är något som utförs av Speed Logistics för att kunna uppdatera sig om det fysiska lagersaldot. Speed Logistics använder två tillvägagångssätt vid inventering, den första är att stänga av den ordinarie verksamheten och låta samtliga i lagerpersonalen utföra

⁸³ Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

en inventering. Det andra alternativet som börjat användas i allt större utsträckning är inventering sektionvis utan att avbryta den ordinarie verksamheten.⁸⁴



*Figur 5. Speed Logistics Arendal*⁸⁵

⁸⁴ Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

⁸⁵ Power Point-presentation av Speed Group, 2013-04-20

5. Empiri

I empirikapitlet kommer det slutliga resultatet av den fallstudie som gjorts hos Speed Logistics och deras cross-dockingslagerverksamhet att presenteras. I kapitlet introduceras de belysta problemområdena.

5.1 Bristande WMS

Efter besöket hos Speed Logistics förstod vi snabbt att de använde sig av ett bristande informationssystem i deras cross-dockingslager. Speed Logistics har ett starkt samarbete med Ericsson, de hanterar inte enbart deras gods utan använder sig av ett affärssystem, MS2, som är framtaget av Ericsson. Vid första anblick är det lätt och tro att systemet är som gjort för Speed Logistics lagerverksamhet men det är snarare tvärt om. Affärssystemet är svårt att manövrera och inte alls anpassat till just den specifika cross-dockingsverksamhet som bedrivs på Speed Logistics. Onödigt tidskrävande och kostsamma situationer har påverkat både Ericsson och Speed Logistics till följd av den komplexa hanteingen i detta bristande WMS säger lagerchefen Felix Ljungberg.⁸⁶

En brist i MS2 är att uppdateringar i systemet sker med några minuters fördröjning. Detta får till följd att vid exempelvis en plocksituation där flera arbetare är involverade och en artikel plockas så kan nästa lagerarbetare åka till samma plats för att plocka samma kolli och inte finna det. I värsta fall startas här en felsökningsprocess helt i onödan.⁸⁷

I takt med att Speed Logistics WMS anses bristande är statusen på vilket gods som finns i lagret opålitlig. Lagerpersonalen vet inte med säkerhet vilket gods som finns och vart det är lokaliserat. Den information som ges gällande vilket gods som finns i lagret och vart det är lokaliserat anges vid ankomsten och vid inplacering på hyllplats genom manuell optisk scanning.

Till följd av bristande lagersaldon, godslokalisering och annan information leder detta till allt mer regelbundna inventeringar i lagret för att upprätthålla ordningen och få en exakt bild av vad som finns i lagret. Detta leder till onödigt arbete utanför de ordinarie arbetsrutinerna och stör den dagliga verksamheten.

⁸⁶ Intervju med Felix Ljungberg, lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

⁸⁷ Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

Den bristande elektroniska informationsdelningen (EDI) mellan lagerenheterna påverkar inte enbart den interna verksamheten utan även i sin tur Ericsson. Fördröjningen i uppdateringar mellan MS2 och SAP gör att det kan dröja innan Ericsson får information angående det nyligen anlända gods vilket gör att plockordrar skapas onödigt sent.⁸⁸

5.2 Icke EDI-anknutet gods

Det gods som ankommer till Speed Logistics är till ungefär 90 procent EDI-anknutet. Med detta menas att kollina redan återfinns i system, alltså i Ericssons fall SAP och resterande tio procent behöver, innan avrop, knytas. Detta görs manuellt vid en speciell station i lagret och rent praktiskt scannas kollits identifieringsetikett och de produkter som den innehåller för att sedan inregistreras. Ofta utgörs detta av gods ifrån Ericssons underleverantörer som skickas direkt till Speed Logistics och som saknar kontakt med deras SAP.

Problemet med detta gods är att det tar onödiga personal- och platsresurser ifrån Speed Logistics sida i anspråk och de inte får extra betalt för åtgärderna. Stationen bemannas av allt ifrån två till fem arbetare och skift beroende på arbetsbelastning.⁸⁹

5.3 Arbetsrutiner som inte följs

Att arbetsrutiner inte följs kan bero på antingen slarv, ren vårdslöshet eller tidsbrist men likväl få samma fatala konsekvenser i slutändan. Ett borttappat gods vid en plocksituation skapar onödigt merarbete, ett skadat kolli kan generera merkostnader och värdefull tidsförlust när det skall ersättas eller lagas, även om endast emballaget blivit deformerat.

I Speed Logistics fall handlar detta om att kollin inte blir scannade på godsmottagningen och därmed inte mottagna när de sedan rapporterar till Ericsson. Godset kan senare dyka upp vid inlagringen men kommer då inte gå att lägga in då det inte är ”mottaget”. Om denna arbetsrutin inte följs får det till konsekvens att hela den ordern som det oscannade kollit tillhör inte kan skickas iväg förrän det blivit identifierat och inrapporterat.

Något som också kan ske, och sker, är att personal antingen ställer godset på fel plats systemmässigt eller helt glömmer att scanna godset när det placerats på lagerhyllan. Konsekvensen blir att en plocksituation tar det betydligt längre tid än normalt då personal okulärt behöver gå igenom lagret istället för, som brukligt är, att gå via MS2. En oerhört

⁸⁸ Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

⁸⁹ Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

tidskrävande operation som tar onödiga resurser i anspråk, även om den letande personalen känner till kollits volym och vikt.⁹⁰

Speed Logistics lager är grovt uppdelat i olika kollityper vad gäller vikt och storlek vilket gör det önskvärt att personalen känner till dessa. Så är inte alltid fallet och gods hamnar tätt som tätt på ”fel” plats och skapar dåligt platsutnyttjande. Om det heller inte scannas in på platsen kan felsökningsprocessen bli än mer lidande. För att ta itu med problem av denna karaktär sker omallokering.

Om tidsbrist uppstår kan vissa arbetsrutiner åsidosättas till förmån för andra mer för tillfället kritiska. Hos Speed Logistics innebär det att plock prioriteras och inlagring sker vid en senare tidpunkt. Problemet här ligger i att plock allt som oftast uppkommer i det nyligen mottagna godset. Nödvändigtvis inte hela ordern men väl delar av den. En inyota bestående av tusentals kollin med enda kunskap om vikt och volym gör denna plockprocess betydligt mer tidskrävande än vanligt.⁹¹

5.4 Borttappat gods

Borttappat gods är den vanligaste orsaken till att en order blir försenad eller tar onödiga resurser i anspråk hos Speed Logistics. Allt som oftast beror det på att arbetsrutiner inte hinner följas eller slarv med dem.

Den vanligaste orsaken till att ett gods inte står på sin plats är att lagerpersonalen scannat in det fel. Personal som plockar vet att detta är möjligt och letar därför efter det saknade kollit på närliggande lagerlägen. Anledningen till att detta sker såpass lätt beror på att ifall godset skall placeras i ett europapallställ med sju hyllor går det inte att scanna fjärde till sjunde lagerläget på dess hyllbalk. Skälet är att truckarna som används är av skjutstativtyp och således inte har höjbar förarhytt, personalen behöver då scanna på den andra balken där alla ställets lagerlägen i höjded finns. Att här scanna fjärde istället för femte är en möjlighet och scannar inte personalen om och godkänner flytten har ett borttappat gods uppstått.⁹²

⁹⁰ Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

⁹¹ Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

⁹² Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

Värre är när personal glömmer att scanna hylläge helt, de plockande arbetarna måste då gå runt i lagret och leta okulärt efter det borttappade godset. Vid höga plockvolymerna kan denna process utföras av flera personer under hela arbetspasset.

Har inlagring bortprioriterats under en tid löper personalen stor risk att behöva plocka ifrån dessa osorterade inhytor liksom processen med oscannade hyllägen. En pall med mindre kollin kan innehålla alla som ordern behöver eller så kräver det att plockpersonalen letar bland flera pallar. Detta är tidskrävande och väldigt svårplanerat för arbetsledaren som gärna strävar efter att estimerar arbetstiden per order.⁹³

Slutligen kan borttappat gods uppstå när inte arbetsrutiner vid godsmottagningen följs, dessa rättas oftast till i nästa steg i lagerprocessen, inlagringen, men skapar onödigt fördröjning i rapporteringen mot Ericsson.

5.5 Bristande etiketter

Som redan bekant använder Speed Logistics streckkodsetiketter och handavläsare som verktyg för att identifiera det hanterade godset. En annan etikett som också medföljer godset är en packsedel vilket hjälper verksamheter som inte använder sig av streckkodsscanning att identifiera vad godset innehåller. Packsedeln är också en säkerhet om streckkoden är oläslig eller förstörd.

Den vanligaste situationen är att gods anländer in till lagret med rätt tillhörande etikett för att sedan genomgå godsmottagning. En tidskrävande situation som förekommer är när gods anländer med felaktig eller skadad etikett alternativt fel packsedel. När det gäller packsedeln handlar det allt som oftast om gods från Ericssons underleverantörer. Vad som sker i detta fall är att den tidigare avlägsnas varpå en ny packsedel klistras på godset. En oerhört omfattande process då en hel lastbils last kan behöva genomgå denna process.⁹⁴

Ett annat tidskrävande moment som lagerpersonalen stöter på är när skadade och således oläsliga etiketter anländer. Detta leder till att personalen måste placera godset på en speciell avställningsyta för att senare via en manuell process identifiera kollina.

⁹³ Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

⁹⁴ Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

6. Analys

Analysen ämnar presentera huruvida RFID kan hjälpa de belysta problemområdena hos Speed Logistics. Slutligen framförs ett lösningsförslag på hur ett cross-dockninglager kan stödjas med hjälp av denna teknik.

6.1 Bristande WMS

Ett lösningsförslag för att stödja cross-dockingsverksamheten och det bristande WMS som används ser vi möjligt med hjälp av en RFID-lösning. Lösningsförslaget kan hjälpa till och möjliggöra en effektivare informationshantering hos Speed Logistics som vi anser viktig.

Stor del av den tidigare risk som fanns i informationshanteringen kommer minska när varje enskilt kolli nu är märkt med en RFID-tag. Taggen används som verktyg för både lager- och verksamhetsstyrande personer och blir ett hjälpmedel för att effektivisera lagerverksamheten med hjälp av mer lättillgänglig och korrekt information. Stor del av den osäkerhet i lagersaldon och lokalisering av godset som finns i dagsläget kommer försvinna då mer korrekt information delges. Genom den mer korrekta informationen om lagersaldon och lokalisering så ser vi också att Speed Logistics inte är i behov av lika frekventa inventeringar som tidigare.

Det uppdaterade WMS med en tillhörande RFID-lösning ger en större tillit och ett bättre samspel med lagerpersonalen genom säkrare och snabbare informationsdelning. Detta främst tack vare att affärssystemet i realtid uppdaterar lagerpersonalen om aktuell lagerplats och steg i lagerprocessen. Ett problem som tidigare fanns var att artiklar glömdes bort eller inte hittades, något som inte längre är aktuellt genom godsets öronmärkta identitet och ständigt uppdaterade lokalisering i lagret.

Vi ser att en RFID-lösning i lagret skulle stödja verksamhetsstyrningen internt hos Speed Logistics men även vara något som påverkar Ericsson positivt. Detta genom säkrare leverenser och rapporter med hjälp av det realtidsuppdaterade informationssystemet.

6.2 Icke EDI-anknyttat gods

Speed Logistics har i dagsläget problem med gods som kommer in till deras anläggning och inte återfinns i system, det är med andra ord inte knutet till Ericssons SAP. En nödvändighet

för att Ericsson skall kunna godkänna en utskeppning. Detta skapar onödigt merarbete för Speed Logistics och de har en hel station som hanterar dessa kollin i dagsläget.

Med vår lösning förutsätter vi att alla underleverantörer och produktionsanläggningar levererar kollin som redan har en RFID-tag i sin etikett vilket gör denna station överflödig. Vår tanke är att godset redan i porten in på godsmottagningen även kontrollerar så att allt gods är kopplat och om så inte är fallet skickar signal att detta behöver göras, varpå personalen godkänner detta.

6.3 Arbetsrutiner som inte följs

Arbetsrutiner som inte följdes var en av Speed Logistics största problem och en av de felkällor som i slutändan skapade borttappat gods. Med en RFID-lösning istället för dagens streckkodssystem ser vi att dessa problem kan stävjas och i vissa fall elimineras.

Vad gäller inlagringen blir den nu allt mer säker och effektiv när denna arbetsrutin uttraderas. Oscannade kollin som inte blir inrapporterade till Ericsson kommer förhoppningsvis att försvinna och själva mottagningen i system snabbas på då det sker direkt när godset förs av lastbilen via avläsaren i porten. Innan kunde lasten stå en stund tills personal fanns ledig för mottagning. Chauffören och lastbil kan nu sändas iväg snabbare vilket även skapar tidsfördelar för dem och fler lastilar per dag kan lossas.

Vidare sker effektiviseringar i och med att personalen inte behöver vara försiktig med att kollina skall stanna på sin bana tills allt är klart i system utan de som arbetar med inlagring kan direkt när hela lasten är lossad påbörja sitt arbete.

Problemen med att personal ställer kollin på fel plats rent fyllnadsgradsmässigt kommer fortfarande att vara en fråga för förbättringsåtgärder men att de scannar in det på fel plats eller helt glömmer detta moment elimineras. En tagg på varje hyllplats kommer göra detta omöjligt såtillvida tekniken fungerar och den inte skadas eller på annat sätt utsätts för yttre negativ påverkan.

Ett mer tillförlitligt lager kommer växa fram med nolltolerans mot inventariefel. Tiden med letandet efter försvunna kollin vid plocksituationer kanske inte är helt förbi, men vi ser att den aktiviteten kommer reduceras märkbart i och med en RFID-implementering.

Förhoppningen är självklart att det skall fortlöpa smärtfritt men kollin som inte är inställda på specifika lagerlägen, utan befinner sig på olika inytor, förblir en tidskrävande uppgift att identifiera.

6.4 Borttappat gods

Då arbetsrutiner inte alltid följs hos Speed Logistics leder det allt som oftast till borttappat gods då personal glömmer scanna eller på annat sätt utför processen inkorrekt. Med vår RFID-lösning tror vi att detta problem kommer att marginaliseras till något som allt mer sällan inträffar.

Att scanna in godset på sitt specifika lagerläge för att sedan bekräfta flytten systemmässigt är nu inte längre en arbetsrutin varför borttappat gods förväntas upphöra att existera. Att det fortfarande kommer finnas plock som uppstår bland de kollin som alltjämt står på de osorterade inytorna är ett faktum. Då inlagringsprocessen effektiviseras leder det förhoppningsvis till att dessa ytor reduceras och således minskas antalet plock där. I ett system där allt finns på sin plats skapas även fördelar rent planeringsmässigt när nu arbetsledare kan ge mer säkra prognoser över uppskattad arbetstid per order.

6.5 Etiketter

I vår hypotetiska RFID-lösning hos Speed Logistics utgår vi ifrån att Ericsson förser etiketter med en traditionell streckkod och en RFID-tagga på baksidan med samma information. Etiketten kan nu också lagra en större mängd data för att få en mer detaljrik identifiering.

Speed Logistics cross-dockingslager tar emot ca 100-140 trailers i veckan, vi ser att någon enstaka procent av allt gods som mottags har en oläslig etikett. Detta resulterar i extra arbetstimmar för att korrigera identifieringen manuellt. Om godset skulle vara utrustat med en RFID-tagga så ser vi att de oläsliga etiketterna skulle kunna hanteras och läsas av i större utsträckning. Detta skulle reducera antalet extra arbetstimmar och samtidigt öka hastigheten i lagret.

Vad gäller problematiken med felaktiga packsedlar ifrån Ericssons underleverantörer kvarstår detta trots en RFID-implementering. Detta är istället något som Speed Logistics bör ta upp med Ericsson som i sin tur för vidare detta som ett krav.

6.6 RFID-Lösning

6.6.1 Val av RFID-typ

Något som vi tidigt kom fram till är att det inte finns någon optimal RFID-tagga som kan lösa alla Speed Logistics belysta problemområden. En problematik som kvarstår i dagsläget med RFID-lösningen är vart gränssnittet skall gå mellan streckkoder och chip. När vi presenterar våra förslag om hur RFID-teknik skall bidra till en effektivare hantering av det färdigpackade gods hos Speed Logistics förutsätter vi att det gods som anländer redan är försedda med förprogrammerade taggar.

När händelseförloppet av det gods som hanteras hos Speed Logistics analyserats anser vi att taggarna bör ha möjlighet till dubbelriktad kommunikation så att information på taggen kan uppdateras (Read/Write). Detta för att inte allt gods som kommer till Speed Logistics ifrån Ericsson alltid har en bestämd rutt, vi vill då möjliggöra att kunna uppdatera taggen med ny data. Dock är detta något som i dagsläget är svårt i praktiken, på grund av den begränsade tekniska utvecklingen på området. Således får vi välja passiva taggar av typen ultrahög frekvens (865-868 MHz) och detta för att alltid generera en säker avläsning samtidigt som den har en mer erkänd global standard. Den ultrahöga frekvensen anses nödvändig för att alltid få en tillit till systemet. Avläsningen av taggarna skall vara pålitlig vid alla situationer, exempelvis när en stor mängd gods på samma gång snabbt förs genom en avläsningsstation.

Ett system som använder låg frekvens eller hög frekvens anses inte lämplig i denna lagermiljö för att sändningen lätt störs av metallföremål och andra hinder i omgivningen. För att snabbt kunna läsa av godset och med en någorlunda lång räckvidd från avläsaren så resulterar valet på de ultrahöga passiva taggarna. Två avgörande faktorer till varför de aktiva taggarna inte valdes är dess kostnad och, som tidigare framkommit, dess tekniska begränsning.

Vad gäller etiketterna anser vi att en kombinerad sådan med RFID-tagga och streckkod är den bästa lösningen. Detta för att minimera tryck- och utskriftkostnader samt att underlätta för de aktörer i kedjan som inte väljer att implementera en RFID-lösning. Streckkoden finns även som en försäkring vid situationer då taggen skulle vara skadad eller oläslig.



Figur 6. RFID-etikett ⁹⁵

6.6.2 RFID i lagerhanteringen hos Speed Logistics AB

Det färdigpackade RFID-taggade godset anländer till Speed Logistics från Ericsson och deras underleverantörer varpå det lastas av och ställs på lagrets innya. Vanligtvis förekommer här en scanningprocess i syfte att identifiera det nyligen anlända godset, stämma av mot följesedeln och rapportera dessa mot Ericsson. En avläsarbåge med den ultrahöga avläsningsfrekvensen ersätter nu denna och scanning blir på så vis onödigt. Varje avläsningsbåge har fyra stycken antenner med olika avläsningsriktningar för att kunna läsa av en stuv med flertalet kollin. För att förtydliga innebär det att bågen avläser och identifierar de RFID-taggade kollina automatiskt när de förs av lastbilen och in i lagret. Signaler med information om att godset anlant sänds då direkt till MS2 och vidare till Ericsson SAP. Ericsson vet då att samtliga kollin anlant och om fallet skulle vara så att något kolli saknas behöver ingen manuell rapportering från Speed Logistics utföras mot Ericsson.

⁹⁵ <http://www2.cpttm.org.mo/cyberlab/rfid/intro.html.en> (2013-05-10)



*Figur 7. RFID-avläsningsbåge*⁹⁶

Godset stuvras även med en RFID-implementering om ifall det behövs för att bättre kunna lagras. Däremot blir processen mindre tidskrävande när personalen inte manuellt behöver scanna om godset och uppdatera affärssystemet exempelvis om de sampackar gods från andra ställen på inytan.

När hela sändningen är avlastad och godkänd kan inlagringen ta vid. En avläsare i slutet på inytan ut mot själva lagringsytan registrerar att godset lämnar när truckföraren hämtar kollina i syfte att tömma den rent systemmässigt. RFID-avläsare är monterade på lagrets alla truckars gafflar och registrerar godset när det hämtas upp och befinner sig där. När truckpersonalen sedan anländer till lagringsplatsen och för in godset på respektive hyllplats så sker en automatisk registrering att godset placeras där via en tagg som finns placerad på balken. Systemet vet att godset är placerat där då gafflarna förs ut tomma från hyllplatsen. En signal sänds då direkt från avläsaren och uppdaterar affärssystemet exakt vart det specifika kollit nu är lokaliserat. För att säkra upp ifall en truckförare lämnar godset på marken eller på en hyllplats som saknar tagg finns avläsare nedborrade i markgångarna som registrerar truckens avläsare och på så sätt dess rörelser i lagret.

⁹⁶ Peter Hietala, Skandinavienchef, Vilant Systems Oy (2013-05-14)

Denna enkla process motiverar lagret att ha ett stort antal taggar i golvet där trucken läses av för att identifiera sin och godsets lokalisering i lokalen. Då kan godsets väg följas på ett enklare sätt och genom detta begränsas letandet till exempelvis gång C4.

Skulle det uppkomma situationer där omallokering är nödvändigt flyttas godset helt enkelt till den nya platsen likt den vid inlagring. En ny registrering av vart godset är lokaliserat sker när det avlastas på den nya lagerplatsen. Vad gäller inventering kan detta nu förpassas till en aktivitet som sker årligen eller om systemet fortlöper problemfritt förkastas.

När en plocksituation uppstår sker det som innan, SAP skickar ut information till MS2 om vilka lagerlägen kollina har efter att RFID-avläsarna uppdaterat systemet vart de är lokaliserade. Lagerpersonalen ser utifrån plocklistan vad som skall hämtas ifrån lagrets hyllplatser och transporterar godset till utytan, skillnaden är att godset inte manuellt scannas. Detta sker, likt vid inlagringen automatiskt, via avläsare på truckens gafflar och en avläsarbåge mot utytan som uppdaterar MS2 i realtid. När allt gods som skall skeppas vid samma tillfälle är samlat på utytan rapporteras detta automatiskt till MS2 och SAP. Därefter flyttas godset in i vald lastbärare när denna anlänt och i porten ut noteras detta genom att kollina en sista gång avläses. En display hos lagerpersonalen visar hur många kollin det är kvar att lasta. När allt gods är lastat skickas en signal till Ericsson och uppdaterar dem om att godset nu är lastat.

7. Slutsats

I detta kapitel ämnar vi presentera svar på de forskningsfrågor som ställdes i den inledande delen av arbetet. Svaren kommer innehålla en kort redogörelse för vad som framkommit tidigare i studien och avslutningsvis presenteras våra egna tankar och reflektioner samt förslag på fortsatta studier.

Hur ser hanteringen av färdigpackat gods ut i ett cross-dockinglager och vilka är de vanligt förekommande problemen?

Hanteringen av färdigpackat gods i ett cross-dockinglager börjar när en lastbärare anländer till lagret och lastas av. Här följer en identifieringsprocess med tillhörande inlagring i väntan på att resterande artiklar i ordern ankommer så att en plockprocess kan skapas. När ordern är sammanställd uppdateras transportdokumenten för att senare placeras på utgående lastbärare för vidare transport mot kund. Inventering och omallokering sker för att säkra lagersaldon och att rätt gods står på rätt plats.

Utifrån vår fallstudie har vi identifierat problem som ofta uppkommer i ett cross-dockinglager. Att dra generella slutsatser ifrån ett studieobjekt kan vara svårt men om vi ser till vår teori kan vi ändå med stöd utifrån den identifiera några problemområden. De problem som vi hittade hos Speed Logistics var bristande WMS och då främst fördröjningar i uppdateringen av deras informationssystem och att gods ankom till lagret som inte var EDI-anknutet vilket skapade onödigt merarbete. Vidare var en kritisk punkt att arbetsrutiner inte följdes, antingen genom slarv eller glömska, och som en följd av detta fick de borttappat gods i lagret. Detta var något som vid en plocksituation fick stora konsekvenser. Till sist såg vi en brist i etiketteringen på godset när de anlände till lagret vilket också skapade onödigt merarbete.

Hur skulle en RFID-lösning kunna stödja verksamheten i ett cross-dockinglager som hanterar färdigpackat gods?

Återigen bygger vårt svar på frågan endast ifrån ett studerat cross-dockinglager men här ser vi än större möjligheter att kunna dra generella slutsatser då tekniken vi avser baseras på standardlösningar. Det presenterade lösningsförslaget som framkom har vi stort förtroende

för och tror bestämt inte att enbart Speed Logistics, med framgång, skulle kunna implementera tekniken istället för dagens föråldrade streckkoder som identifieringsinstrument.

Rent tekniskt har vi valt att märka godset med en tagg av ultrahög frekvens (865-868 MHz) för alltid generera en säker avläsning samt för att det är en global standard. Vidare utgår vi ifrån att taggen finns med etiketten som fästs vid packningstillfället hos leverantöreren. Avläsare är placerade vid in- och utytor samt på truckar och hyllplatser för att identifiera godsets rörelser i lagret. I golvet förs även taggar ned för att kunna spåra en trucks rörelser i syfte att hitta ett gods som, mot förmodan, inte registrerats på plats vid avställningen.

Hur denna RFID-lösning kan stödja verksamheten ser vi klart och tydligt när Speed Logistics problem tas med i beaktningen. Vad gäller den bristande informationen angående osäkra lagersaldon ser vi att detta nu elimineras, gods knyts direkt till Ericssons SAP vid ankomst om så inte innan var fallet och slarvet som skapade borttappat gods finns inte längre. Detta tack vare att den kritiska manuella scanningen är borttagen som arbetsrutin. Att en etikett blir skadad går inte att bortse ifrån utan det kommer förmodligen hända även i fortsättningen. Däremot är chippet så pass litet att skadan måste träffa på en mindre yta än innan. Vad gäller de felaktiga packsedlarna är det även något som inte RFID rör på utan det förblir något som Ericsson får jobba med mot sina underleverantörer.

Slutligen kan vi dra några slutsatser vad gäller taggar och dess avläsare och det är att nu äntligen finns det möjligheter att utveckla fullskaliga RFID-lösningar, något som för några år sedan inte var tekniskt möjligt. Framst är det tack vare säkrare och snabbare avläsning mot en standardiserad tagg som nu i teorin kan fungera i en hel försörjningskedja.

Vi ser även att inställningen till RFID har förändrats till det positiva i och med dessa framsteg på området och skapat en allt större tilltro vad gäller teknikens möjligheter.

Genom att tekniken blivit mer lättillgänglig och standardiserad börjar företagsledare världen över att få upp ögonen och överväga hur den skulle kunna användas i deras verksamhet. I takt med att tekniken blir allt vanligare och att allt fler lyckade implementeringsexempel finns i vår omgivning tror vi bestämt att den är här för att stanna och på sikt vara den ledande identifieringstekniken. Såväl inom företag som ut mott oss konsumenter.

7.1 Fortsatta studier

Som förslag på fortsatta studier vore det intressant att utforska det vi satte upp som avgränsningar samt att vidare studera en RFID-implementering i hela kedjan. Vad gäller våra forskningsfrågor hade det varit av intresse att utvidga dem till att omfatta även andra typer av lager och se på ifall även dem hade dragit nytta av de fördelar vi ser i ett cross-dockinglager med färdigpackat gods. Om vi återgår till våra avgränsningar så vore kostnads- och möjliga vinstberäkningar mest intressant att fördjupa sig i följt av vem i kedjan som tjänar på detta och vilka som behöver leda utvecklingen. Därutöver borde det utredas vad företag av den här typen får för ROI (Return On Investment) med vårt förslag, alltså hur lång tid det tar innan investeringen betalar sig. Andra exempel på mer långsiktiga studier, vid en implementering, hade varit att studera om det skett en förbättrad leveransförmåga och ett säkrare lagersaldo.

Referenser

Litteratur

Andersen, Ib. *Den uppenbara verkligheten*. Lund: Studentlitteratur (1998)

Arnold, J.R. Tony. *Introduction to materials management* New Jersey: Prentice Hall (2008)

Backman, Jarl. *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur AB (2008)

Bryman, A. och Bell, E. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Liber (2005)

Esaiasson, Peter. *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. 3. Uppl. Vällingby: Norstedts Juridik (2007)

Lumsden, Kenth. *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur (2012)

Reyes, Pedro M. *RFID in the supply chain*. New York: McGraw-Hill (2011)

Richards, Gwynne. *Warehouse Management - A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse* Kogan Page Ltd (2005)

Yin, Robert K. *Case Study Research*. Sage Publications (2009)

Vetenskapiga artiklar

Alvarez-Pérez, G. "Crossdocking – Just in Time". *Journal of the Operational Research Society* Vol. 202 No. 9 (2001)

Andersson, Arne. Utan en fungerande logistik riskerar din e-handel att gå under. *E-handelsbarometern* nr 2. Klarna AB (2010) (2013-05-25)

Anonym. "Industrial surveys Errata". *GPS World* Vol. 17 No. 3 (2011)

Anonym, "International Trade and Logistics in 2004 for Retailers and Their Suppliers". *Chain Store Age* Vol. 80 No. 8 (2004)

Anonym. "Wal-Mart Expands RFID Implementation". *Material Handling Management* Vol. 61 No. 10 (2006)

Boysen, Nils och Flidner, Malte et al. "Scheduling inbound and outbound trucks at cross docking terminals". *OR Spectrum* Vol. 32 (2010)

Goetschalckx, Marc och McGinnis, Leon F. "Research on warehouse operation: A comprehensive review". *European Journal of Operational Research* Vol. 177 No. 1 (2007)

Hamer, Susan. "The importance of trade secrets". *Nursing Management – UK* Vol.18 (2012)

Johnson, Alan "RFID demo warehouse opens". *Manufactures Monthly* (2007)

Konrad, Stephan. "Cross-docking". *Journal of Management Control* Vol. 22 No.1 (2011)

Kyong Min Lee och Jung Woo Jung et al. "Vehicle routing scheduling for cross-docking in the supply chain". *Computers & Industrial Engineering* Vol. 51. No. 2 (2006)

Lee, Chun Chen . "Two-warehouse inventory model with deterioration under FIFO dispatching policy". *European Journal of Operational Research* Vol. 174 No. 2 (2006)

Le-Duc, Tho och Roodbergen, Kees Jan . “Design and control of warehouse order picking: A literature review”. *European Journal of Operational Research* Vol. 182 No. 2 (2007)

Lumms, Rhonda R. och Krumwiede, Dennis W. et al. “The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition”. *Industrial Management & Data Systems* Vol. 101 No. 8 (2001)

Mark, Ken. “Re-evaluating RFIO”. *Canadian Transportation & Logistics* Vol. 113 No. 5 (2012)

Min, H. “The applications of warehouse management systems: an exploratory study”. *International Journal of Logistics Research and Applications* Vol. 2 No. 2 (2006)

Narayanan, Sriram och Handfield, Robert B. “Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions”. *Decision Sciences* Vol. 40 No.1 (2009)

Roberts, Paula. “Reliability and validity in research”. *Nursing Standard* Vol. 20 No. 44 (2006)

Rouwenhorst, B. Reuter. ”Warehouse design and control: Framework and literature review”. *European Journal of Operational Research* Vol. 122 No. 3 (2000)

Saxena, Rajiv. ”Vendor-managed inventory”. *Industrial Engineer* Vol. 41 (2009)

Swedberg, Claire. “PointRF Adds Moisture-Sensing Diapers and Two-Way Tags to Its RFID Lineup”. *RFID Journal* (2013) (2013-04-22)

Van Oudheusden, Dirk L. och Boey, Peter. ”Design of an automated warehouse for air cargo: The case of”. *Journal of Business Logistics* Vol. 15 No. 1 (1994)

Vogt, John Joseph. “The Successful Cross-Dock Based Supply Chain”. *Journal of Business Logistics* Vol. 31 No. 1 (2010)

Wilson, Don. “Warehouse Managements Systems”. *Dairy Foods* Vol. 107 No. 8 (2006)

Witt, Clyde E. "Economic Strategies: Inventory Management". *Material Handling Management* Vol. 58 No. 5 (2003)

Wolters, M. "Efficient orderbatching methods in warehouses". *International Journal of Production Research* (1999)

Elektroniska källor

Blue Star - *Produkter från Intermec effektiviserar lagerverksamhet*

<http://www.adcnordic.com/news/intermec-effektivt-lager.php> (2013-05-21)

Aim Global - *Swiss Railway,*

RFID<http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/casestudy/Swissrailway.htm> (2013-05-25)

Autotech – *QR-koden i teknikinformatiöns tjänst*

<http://www.autotech.se/se/insikt/33-qr-koden-i-teknikinformatiöns-tjanst> (2013-04-16)

Djupfrysniönsbyrå – *Uppåt igen för fryst inom foodservice*

<http://www.djupfrysniönsbyran.se/cms/> (2013-05-25)

U.S. Food and Drug Administration – *Radiation Emitting Products*

<http://www.fda.gov/RadiationEmittingProducts/RadiationSafety/ElectromagneticCompatibilityEMC/ucm116647> (2013-04-22)

GS1 Sweden – *Transport och Logistik*

<http://www.gs1.se/sv/GS1-i-min-bransch/Transport/> (2013-04-23)

ICA-handlarnas förbund - *Mot ljusare tider*

<http://www.ica-handlarna.se/Om-oss/Handelskraft-2012/Mot-ljusare-tider/> (2013-04-18)

Identsys – *RFID 13,56 MHz, HF*

<http://www.identsys.se/website/index.php/om-rfid-mainmenu-29/hf-1356-mhz-rfid-mainmenu-59> (2013-04-18)

Idesco – *Identifiöring med radiofrekvens*

<http://www.idesco.fi/sv/teknik/identifiöring-med-radiofrekvens> (2013-04-23)

Illustrerad vetenskap – *vad betyder streckkoden?*

<http://www.illvet.se/fraga-oss/vad-betyder-streckkoden> (2013-04-29)

Next gentopics - *Bild*

<http://www.nextgentopics.com/wp-content/uploads/2012/10/RFID-Chip1.jpg> (2013-04-23)

Posten – *Logistikordbok*

<http://www.posten.se/img/cmt/PDF/logistikordboken.pdf> (2013-05-25)

QR Shop – *Vad är QR-koder?*

<http://www.qrshop.se/om-qr-koder.asp> (2013-04-29)

RFID Journal – *Turck USA´s customer Install UHF RFID Solutions in Factories*

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?10449> (2013-04-18)

RFID Journal – *the History of RFID Technology*

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338> (2013-04-23)

Streckkod system AB – *Sällan har några få streck betytt så mycket för så många*

<http://www.streckkod.se/category/452-streckkodsinformation.aspx#5> (2013-04-16)

Window on State Government – *Electronic Data interchange (EDI)*

<http://www.window.state.tx.us/taxinfo/etf/etf.html> (2013-05-24)

Muntliga källor & övrigt

Intervju med Felix Ljungberg, Lagerchef, Speed Logistics, 2013-04-16

Power Point-presentation av Speed Group, 2013-04-16

Studiebesök Speed Logistics lagerlokal Arendal, 2013-04-23

Intervju med Peter Hietala, Skandinavienchef, Vilant Systems Oy, 2013-05-14