



LUNDS TEKNISKA
HÖGSKOLA
Lunds universitet



RFID för dagligvaruhandeln

– ur ett ekonomiskt perspektiv

Sanel Bektesevic

Copyright © 2007 Sanel Bektesevic

Förpackningslogistik, Lunds Tekniska Högskola
Box 118
Sölvegatan 26
221 00 Lund
Sverige

Sammanfattning

- Titel:** RFID för dagligvaruhandeln
- Författare:** Sanel Bektesevic
- Handledare:** Mats Johnsson, Avdelning för Förpackningslogistik, LTH
- Problemställning:** Hur används RFID-tekniken hos de största dagligvarukedjorna? Vilka värdeskapande funktioner upplever de med RFID? Är det ekonomiskt möjligt att applicera RFID på alla förpackningsnivåer? Hur övervakas produktflödet med RFID? Vilka fördelar kan RFID tillföra en dagligvarukedja? Är RFID en lönsam investering?
- Syfte:** Syftet med detta examensarbete är att utifrån tidigare studier som beskriver olika fördelar med RFID inom detaljhandeln att kunna presentera dessa fördelar som kostnadsbesparingar. Dessa kostnadsbesparingar skall ligga till grund för en investeringskalkyl där även de kostnader som tillkommer vid en RFID-implementering kommer att betraktas. Detta skall fungera som ett *business case* för de stora dagligvarukedjorna inom Sverige.
- Metod:** Examensarbetet har genomförts som en induktiv fallstudie där flera olika fall har behandlats. På grund av ämnets komplexitet har systemsynsättet tillämpats. Den insamlade informationen bygger på sekundärdata, där både kvalitativ och kvantitativ data finns representerad.
- Slutsatser:** I dagsläget är det endast ekonomiskt försvarbart att applicera RFID på pall- och kollnivå. Huvudfördelarna med RFID är bland annat bättre produkttillgänglighet, färre arbetsmoment, inkuransreduktion, lägre lagernivåer samt bättre genomförande av reklamkampanjer och nyproduktlanseringar. Detaljister som investerar i RFID kan förvänta sig en positiv avkastning och en kort återbetalningstid.
- Nyckelord:** RFID, dagligvaruhandeln, investeringskalkyl, avkastning på investering, återbetalningstid

Abstract

- Title:** RFID for the retail trade
- Author:** Sanel Bektesevic
- Supervisor:** Mats Johnsson, Department of Packaging Logistics, LTH
- Problem:** How is RFID technology used by the larger retail chains? Do they experience value added functions? Is it economically possible to apply RFID on every packaging level? How is the product flow supervised with RFID? What kind of benefits can RFID provide to the retail supply chain? Is RFID a profitable investment?
- Purpose:** The purpose of this master thesis is on the basis of previous studies that describe different benefits of RFID within the retail trade to present these benefits as cost savings. These savings will underline an investment calculation where even the costs that occur for a RFID implementation will be considered. This will act as a *business case* for the larger retail chains within Sweden.
- Method:** The master thesis has been carried out as an inductive case study method where different cases have been considered. A system approach has been applied because of the complexity of the subject. The gathered information is based on secondary sources, where both qualitative and quantitative data are represented.
- Conclusions:** At the moment applying RFID is only economically possible at pallet and case level. The main benefits of RFID are better product availability, less labour, decreased inventory levels, shrinkage reduction and better execution of promotions and new product introductions. Retailers can expect a positive return and a short pay-back time if they invest in RFID.
- Key words:** RFID, retail trade, investment calculation, return on investment, pay-back time

Förord

Detta examensarbete utgör den avslutande delen på civilingenjörsutbildning i Maskinteknik och har utförts i samarbete med avdelningen för Förpackningslogistik vid Lunds Tekniska Högskola.

Jag skulle vilja ta tillfället i akt att tacka min handledare Mats Johnsson för intressanta diskussioner, värdefulla synpunkter och konstruktiv kritik. Detta examensarbete hade inte kunnat slutföras om det inte hade varit för dem som på ett eller annat sätt bidragit med värdefull information under arbetets gång. Därför riktas även ett stort tack till dem.

Lund, december 2007

Sanel Bektesevic

Innehållsförteckning

1 Inledning	13
1.1 Bakgrund	13
1.2 Problemformulering	14
1.3 Syfte	14
1.4 Avgränsningar	15
1.5 Målgrupp	15
2 Metod	17
2.1 Vetenskapliga metodsynsätt	17
2.2 Undersökningsmetoder	18
2.2.1 Kvalitativa och kvantitativa metoder	18
2.2.2 Induktion, deduktion och abduktion	19
2.2.3 Fallstudie	19
2.2.4 Datainsamling	19
2.3 Metodval	19
2.4 Validitet och reliabilitet	20
3 Teori	21
3.1 Supply Chain	21
3.2 Supply Chain Management	22
3.3 Distribution	23
3.4 Materialhantering	23
3.4.1 Godsmottagning	24
3.4.2 Ankomstkontroll	24
3.4.3 Lagring	24
3.4.4 Plockning	25
3.4.5 Emballering, märkning och godsavsändning	25
3.5 Förpackningslogistik	25
3.5.1 Förpackningssystem	26
3.5.2 Förpackningskrav	26
3.6 Out of Stock	27
3.7 Inkurans	27
3.8 Investeringskalkyl	28
3.5.1 Nuvärdemetoden	28
3.5.2 Pay-backmetoden	28
3.5.3 Return on Investemnet	29
4 RFID	31
4.1 Bakgrund och historia	31
4.2 RFID-system	31
4.3 Tagg	32
4.3.1 Strömkälla	33
4.3.2 Frekvenser	34

4.3.3 Skriv- och läsmöjligheter	36
4.3.4 EPC	37
4.4 Avläsare	38
4.5 Antenn	39
4.6 Printer	39
4.7 Host	40
4.8 Kostnader	40
5 Nulägesanalys	41
5.1 Wal-Mart	41
5.2 Metro Group	41
5.3 RFID inom Wal-Mart	42
5.4 Wal-Mart leverantörer	43
5.4.1 Gillette	43
5.4.2 World Kitchen	44
5.4.3 US Cold Storage	46
5.5 RFID inom Metro Group	47
5.5.1 Future Store	48
5.5.2 Advanced Logistics Asia	48
5.6 Case Study: Metro Group Future Store Initiative	49
5.6.1 Metro Group DC	49
5.6.2 Metro Group Store	51
5.6.3 Metro Group Future Store	52
5.7 Case Study: Out of Stock	53
5.8 Case Study: Auto-ID Center	55
5.9 Case Study: RFID-investering	56
6 Analys	61
6.1 Nivåmärkning	61
6.1.1 Pallnivå	61
6.1.2 Kollinivå	61
6.1.3 Artikelnivå	61
6.2 Övervakning av produktflödet med RFID	62
6.2.1 Försörjningskedja	62
6.2.2 Producent	63
6.2.3 Distributionscenter	64
6.2.4 Butik	65
6.3 Fördelar med RFID	66
6.3.1 Bättre produkttillgänglighet	66
6.3.2 Automatisering	67
6.3.3 Inkuransreduktion	69
6.3.4 Lagernivåreduktion	69
6.3.5 Bättre genomförande av reklamkampanjer	70
6.4 Investeringskalkyl	70

7 Slutsatser	79
7.1 Återkoppling.....	79
7.2 RFID-märkning.....	79
7.3 Affärsnytta med RFID.....	79
7.4 RFID-investering.....	80
7.5 Diskussioner och rekommendationer.....	80
8 Referenser	81

1 Inledning

I detta inledande kapitel presenteras bakgrunden med examensarbetet. Vidare fastställs problemformuleringen och syftet. Avslutningsvis kommer avgränsningar som har gjorts att presenteras liksom målgruppen för rapporten.

1.1 Bakgrund

I takt med att konkurrensen hårdnar i den redan utsatta dagligvarubranschen är varje förbättring av försörjningskedjans effektivitet nödvändig för att kunna stå emot alla de krav som ställs av kunderna samtidigt som man vill behålla deras förtroende. Dagligvaruhandeln har genomgått ständiga förändringar i strävan efter effektivare försörjningskedjor och nya kostnadsbesparingar. Trots introduktionen av streckkoder och andra teknologier uppstår problem i form av tidskrävande arbetsmoment, dålig produkttillgänglighet och onödiga lagernivåer som inte har eliminerats och som dessutom orsakar stora kostnader. Bidragande orsak till dessa problem kan vara dålig spårbarhet och dålig tillgång på information om produktflödet. En effektiv försörjningskedja bygger på att ett effektivt informationssystem är tillgänglig för alla de inblandade aktörerna. Ett sätt att lösa de problem som har nämnts är att införa ett nytt sätt att identifiera och spåra produkterna då de rör sig genom försörjningskedjan.

Radio Frequency Identification, RFID, är inte något revolutionerande i sig eftersom tekniken har funnits tillgänglig sedan länge, men har under senare år öppnat möjligheten för en tillämpning inom dagligvaruhandeln dels på grund av att dagligvarujättarna Wall-Mart och Metro drivit fram utvecklingen och införandet av tekniken inom respektive organisation. RFID-tekniken innebär att en produkt märks med en tagg som baseras på ett elektroniskt chip och en antenn. Produktinformationen sparas i taggen och med hjälp av radiovågor kan man avläsa denna information. RFID är överlägsen i jämförelse med streckkoder då den erbjuder automatiskt identifiering utan fri sikt, vilket är ett av motiven till att RFID har börjat tillämpas inom dagligvarubranschen.

RFID-tekniken har under senare tid stött på flera motstånd vilket har hämmat dess utveckling. Implementeringen av RFID vid Wal-Mart och Metro ligger inte den takt som man hade hoppats på vilket har skrämt andra dagligvarujättar som har visat intresse för tekniken. Den största faktorn som har påverkat att tekniken inte riktigt har fått den respons som man hade hoppats på är kostnaden. Stora investeringar är att vänta och aktörer inom dagligvaruhandeln vet inte hur stora dessa investeringar kommer att bli. De fördelar i form av besparingar som tekniken bidrar till har varit oklara. Dessutom finns inte ett tydligt *business case* som motbevisar flera kritiker som säger att tekniken inte är lönsam.

1.2 Problemformulering

Följande frågeställningar har identifierats:

- Hur används RFID-tekniken hos de största dagligvarukedjorna?
- Vilka värdeskapande funktioner upplever de med RFID?
- Är det ekonomiskt möjligt att implementera RFID på alla förpackningsnivåer?
- Hur övervakas produktflödet med RFID?
- Vilka fördelar kan RFID tillföra en dagligvarukedja?
- Är RFID en lönsam investering?

1.3 Syfte

Det finns många rapporter som beskriver hur RFID-tekniken kan tillföra affärsnytta inom dagligvaruhandeln. Vissa rapporter har tagits fram på begäran av företag som är i startfasen av en implementering medan andra rapporter har presenterats av olika organisationer och konsultfirmor. Några rapporter ger en överskådlig bild av fördelarna med RFID medan andra går lite djupare. Få rapporter berör ämnen kostnader och avkastning på satsat kapital. De rapporter som finns att tillgå visar inte positiva siffror på teknikens ekonomi vilket är en bidragande anledning till att företag inom branschen varit återhållsamma med investeringar i tekniken. Den information som finns tillgänglig från de företag som implementerar tekniken är en liten del av vad som egentligen ha kunnats presenteras. Anledningen till detta kan vara rädsla för konkurrenser och vad folk inom branschen skall tycka.

Syftet med detta examensarbete är utifrån de rapporter som är tillgängliga och relevanta och som beskriver olika fördelar med RFID inom dagligvaruhandeln att kunna presentera dessa fördelar som kostnadsbesparingar. Dessa besparingar skall ligga till grund för en investeringskalkyl där även de kostnader som tillkommer vid en RFID-implementering kommer att betraktas. Förutom att investeringskalkylen skall visa om det är lönsamt att investera i tekniken eller inte, skall den fungera som ett underlag för framtida investeringsbeslut främst för de stora dagligvarujättarna inom Sverige.

1.4 Avgränsningar

Ett av målen är att undersöka om applicering av RFID är ekonomiskt genomförbart på alla förpackningsnivåer. I övriga fall kommer fokus att ligga främst på pall- och kollinivåmärkning. Kartläggning av produktflödet med RFID kommer att beröra hela försörjningskedjan från producent till butik via ett distributionscenter. Alla fördelar som RFID ger upphov till kommer inte att presenteras. Endast de av ekonomiskt intresse kommer att betraktas. Eftersom vissa kostnader som tillkommer vid en implementering inte finns tillgängliga fullt ut, kommer några av dessa att byggas på antaganden från tidigare studier. I den investeringskalkyl som presenteras kommer en avgränsning att göras i form av att ingen hänsyn tas till hela försörjningskedjan på grund av att producenter och detaljister är två skilda organisationer samt att en investering i RFID är mycket mer omfattande och riskablare för detaljisten än hos producenten. Däremot kommer vissa av de kostnader som associeras med märkning av produkter som uppkommer hos producenten att ses ur detaljistens ekonomiska synpunkt. Investeringskalkylen kommer inte att knytas till en specifik organisation utan skall fungera som en referens för de stora dagligvarujättarna.

1.5 Målgrupp

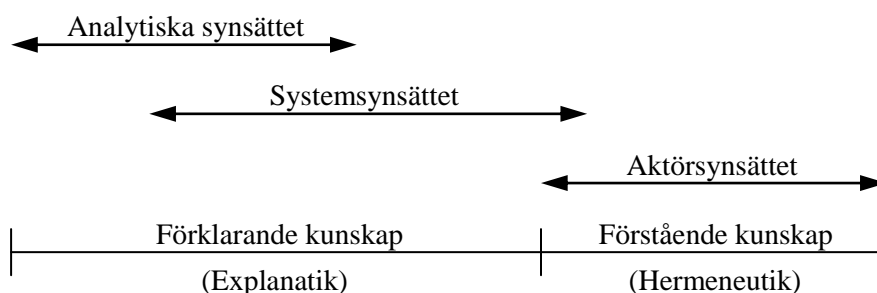
Målgruppen för rapporten är dagligvarukedjor som är intresserade av hur RFID kan tillföra nytta inom organisationen samt hur avkastningen på en investering kommer att bli vid en eventuell implementering. Examensarbetet är också avsett för studenter, lärare och forskare med kunskaper inom logistik samt intresse för försörjningskedjor inom dagligvaruhandeln.

2 Metod

I detta kapitel presenteras olika vetenskapliga metodsynsätt. Dessutom presenteras olika undersökningsmetoder som är av betydelse för examensarbetet. Avslutningsvis diskuteras metodval samt examensarbets validitet och reliabilitet.

2.1 Vetenskapliga metodsynsätt

Det finns en mängd olika uppfattningar om när och hur man ska använda olika metoder då man skall undersöka, förklara och förstå verkligheten. Dessa uppfattningar, metodsynsätt, gör vissa antagande om hur verkligheten är beskaffad och skall fungera som en vägledning för forskaren. Inom ämnet företagsekonomi skiljer man mellan tre metodsynsätt: analytiska synsättet, systemsynsättet och aktörsynsättet. I vissa avseenden överlappar dessa metodsynsätt med varandra samt att de går parallellt med explanatik, förklarande kunskap, och hermeneutik, förstående kunskap.¹



Figur 2.1. Olika metodsynsättet och deras interaktion med varandra.²

Det analytiska synsättet bygger på antagandet att helheten fås genom summering av de olika delmängderna. Synsättet förklarar verkan genom att finna orsaken. Individoberoende är ett kännetecken för det analytiska synsättet. I motsats till det analytiska synsättet, bygger systemsynsättet på antagandet om synergieffekter, att helheten alltid avviker från summan av dess delmängder. Synsättet förklarar verkan genom att finna någon ändamålsinriktad drivkraft. Aktörsynsättet bygger på antagandet att verkligheten är en social konstruktion där helheten påverkas av de aktörer som verkar i denna verklighet och hur de tolkar den. Synsättet strävar efter att förstå sambandet mellan olika aktörers tolkningar.³

¹ Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994) *Företagsekonomisk metodlära*

² Ibid.

³ Ibid.

Skillnaden mellan explanatik och hermeneutik, är att inom explanatiken antar man att samma metoder är tillämpbara mellan natur- och samhällsvetenskaperna, även om metoderna måste anpassas. Inom hermeneutiken gör man en klar distinktion mellan metoderna i respektive vetenskap. Explanatiken antar att den sociala verkligheten är komplex och att man skall ägna sig åt att förenkla och reducera. Istället menar hermeneutiken att den sociala verkligheten är redan förenklad och att man skall ägna sig åt att problematisera och helhetsorientera.⁴

2.2 Undersökningsmetoder

Det finns en rad olika metoder som man kan tillämpa då man utför någon form av forskning. Vilken metod som är bäst lämpad bestäms av problemställningen eller forskaren själv. Metoder kan dessutom kombineras och integreras med varandra vilket ger forskaren en bredd valmöjlighet. Här nedan beskrivs de vanligt förekommande metoderna och som dessutom gör grunden för examensarbetet.

2.2.1 Kvalitativa och kvantitativa metoder

Vid olika former av forskning kan man tillämpa antingen kvalitativa eller kvantitativa metoder. Det kvalitativa angreppssättets primära syfte är att skapa en djupare förståelse av det problemkomplex som man undersöker samt att beskriva helheten av det sammanhang som detta täcker. Metoden kännetecknas av närhet till informationskällan. Metodens starka sida är att visa totalsituationen. Genom helhetssyn uppnår man ökad förståelse för sammanhanget. Fokus på några få undersökningsenheter är ett kännetecken för kvalitativa metoder. Flexibilitet är en annan viktig egenskap hos metoden. Under själva genomförandet av undersökningen måste man kunna ändra på uppläggningsenheten. Om man under undersökningens gång upptäcker att vissa frågeställningar formulerats fel eller helt enkelt glömts bort, ser man till att detta korrigeras. Kvalitativa metoder kännetecknas av en detaljerad beskrivning av situationer, händelser och samspel. Den kvantitativa metoden karaktäriseras av ett mer formaliserat och strukturerat angreppssätt. Metoden präglas av hårdare kontroll från forskarens sida. De förhållanden som är av särskilt intresse definieras utifrån den frågeställning som man har valt. Det är metoden som avgör vilka svar som är möjliga. Uppläggning och planering utmärks av selektivitet och avstånd i förhållande till informationskällan. Detta är nödvändigt för att man ska kunna realisera formaliserade undersökningar, göra jämförelser och pröva om de resultat man kommit fram till gäller alla de enheter man vill framföra. Kvantitativa metoder presenteras i form av siffror, där man kvantifierar en händelse snarare än att beskriva den.⁵

⁴ Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994) *Företagsekonomisk metodlära*

⁵ Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1997) *Forskningsmetodik: Om kvalitativa och kvantitativa metoder*

2.2.2 Induktion, deduktion och abduktion

En induktiv ansats innebär att man utifrån den insamlade empiriska informationen skall kunna dra mer allmänna och teoretiska slutsatser. Dessutom ligger vikten i att man ska vara förutsättningslös vid informationssamlingen. Den deduktiva ansatsen kännetecknas av att teorin är viktigare och mer självständig än vid en induktiv ansats. Dessutom utgör teorin utgångspunkten för forskningen. Utifrån teorin skall man sedan kunna dra logiska slutsatser. En abduktiv ansats innebär en kombination mellan induktion och deduktion. Under forskningens gång kan man utifrån både teoretisk och empirisk information öka förståelsen för problemframställningen.⁶

2.2.3 Fallstudie

En fallstudie ”case study” innebär en undersökning på en specifik företeelse som är av särskilt intresse och som ligger till grund för ämnet i fråga. En företeelse kan vara en situation eller flera beroende på hur man går tillväga. Att fallstudien fokuserar på en speciell företeelse innebär att den är partikularistisk. Beskrivningen av företeelsen som man forskar kring skall vara omfattande och tät vilket innebär att slutprodukten i en fallstudie är deskriptiv. Själva beskrivningen skall ha en kvalitativ karaktär. En annan viktig sak med en fallstudie är att den är heuristisk i fråga om att den kan förbättra läsarens förmåga att bättre förstå den företeelse som studeras. Slutligen skall en fallstudie grundas på induktiva resonemang där man utifrån den tillgängliga informationen i kontext till ämnet som studeras kunna dra allmänna slutsatser.⁷

2.2.4 Datainsamling

Informationsinsamlingen vid forskning kan ske på olika sätt. Förutom kvalitativ och kvantitativ data, förekommer även primärdata och sekundärdata. Insamling av primärdata innebär att forskaren själv införskaffar nödvändig information genom observationer, intervjuer eller enkäter av olika slag. Information som bygger på sekundärdata innebär att man utgår från existerande material i form av litteratur, publicerade artiklar eller elektroniska dokument tillgängliga via Internet.⁸

2.3 Metodval

Detta examensarbete bygger på systemsynsättet där de ingående delarna som studerats påverkar varandra vilket också påverkar helheten. Arbetet har utförts som en induktiv fallstudie där både kvalitativa och kvantitativa metoder har tillämpats. Fallstudiemetoden har möjliggjort ett någorlunda helhetsperspektiv på ämnet som har behandlats. Informationsinsamlingen bygger på sekundärdata i form av litteratur samt artiklar och dokument som har inhämtats via Internet. Mycket arbete har lagts på kontakter via e-post som skulle leda till eventuella intervjuer, men har dessvärre

⁶ Wallén, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*

⁷ Merriam, S. B. (1994) *Fallstudien som forskningsmetod*

⁸ Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1997) *Forskningsmetodik: Om kvalitativa och kvantitativa metoder*

resultat i negativa svar. Detta kan förklaras genom att ämnet som behandlats genomgår en utveckling och att de kontaktade personer eller organisationer har varit avvisande i att lämna ut känslig information som kan skada deras anseende samt rädsla för eventuella konkurrenter. Den information som har varit tillgänglig, har varit värdefull och tillräcklig nog för examensarbetets utveckling. Primärdata i form av diskussioner med handledaren, som är insatt i ämnet, har resulterat i andra infallsvinklar och värdefull information.

2.4 Validitet och reliabilitet

Validitet behandlar om informationen som gör grunden för forskningen är giltig. Konceptet validitet kan sedan kategoriseras enligt begreppsvaliditet, intern och extern validitet. Ett sätt att öka begreppsvaliditeten och därmed minska subjektiviteten är att använda sig av flera olika källor. Vid förklarande undersökningar där forskaren försöker avgöra om en händelse x leder till händelse y, genom att dra felaktiga slutsatser utan att inse att det kan finnas en tredje faktor som kan ha förorsakat y, innebär detta ett hot mot den interna validiteten. Med extern validitet avses om resultat från undersökningen kan tillämpas på ett annat forskningsområde utöver det aktuella. Reliabilitet innebär att man verkligen har mätt det man ville mäta och om den information man har samlat in är tillförlitlig. Om en annan forskare upprepar samma tillvägagångssätt vid en tidigare undersökning ska han komma till samma resultat och slutsatser. Avsikten med reliabiliteten är att minimera alla avvikelser och fel i en undersökning.⁹

Ambitionen med examensarbetet har varit att hålla en hög nivå på kvalitet och trovärdighet. Eftersom examensarbetet bygger på sekundärdata som kommer från ansedda personer och institutioner kan man fastställa att den insamlade informationen är pålitlig och giltig i det avseendet. Avsikten har också varit att framföra objektivitet genom att tydliggöra vad som är insamlad information och vad som är författarens egna antaganden och resonemang. Examensarbetet har dessutom kontrollerats av handledaren för att säkerställa dess riktighet och tillförlitlighet.

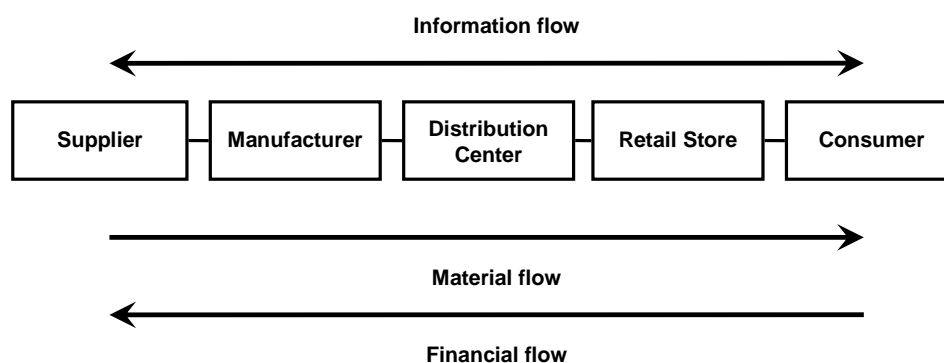
⁹ Yin, R. B. (2007) *Fallstudier: design och genomförande*

3 Teori

I detta kapitel presenteras olika teoretiska referensramar som är relevanta för examensarbetet och som dessutom skall ge läsaren grundläggande kunskap samt bättre förståelse och sammanhang i de ämnen som diskuteras under rapporten.

3.1 Supply Chain

Begreppet supply chain, försörjningskedja, har sitt ursprung från Porters värdekedja där olika aktiviteter i en kedja skapar värde för produktflödet¹⁰. En försörjningskedja definieras som en följd av aktörer genom vilka material, information och betalningar strömmar, och den syftar till att skapa och leverera värden i form av produkter och tjänster, och den börjar med råvaruleverantörer och slutar med slutkunder¹¹. Förutom råvaruleverantörer och slutkunder kan en försörjningskedja bestå av tillverkare, distributörer och återförsäljare. Även om aktörerna formar en struktur anses aktiviteterna vara byggklossarna i en försörjningskedja eftersom det är aktiviteterna som adderar värde och ändra karaktär på produktflödet.¹²



Figur 3.1. Exempel på en försörjningskedja.

En försörjningskedja innehåller tre flöden: det fysiska flödet, informationsflödet och det finansiella flödet. Det fysiska flödet är det mest uppenbara och består främst av varor, förpackningar, lastbärare och transportmedel. Informationsflödet administrerar det fysiska flödet så att detta blir effektivt. Det finansiella flödet avser betalningar för varor och tjänster. Det fysiska flödet och det finansiella flödet är enkelriktade medan informationsflödet kan förflytta sig i båda riktningarna.¹³

¹⁰ Schary, P. B. & Skjött-Larsen, T. (2001) *Managing the global supply chain*

¹¹ Mattsson, S-A. (2002) *Logistik i försörjningskedjor*

¹² Schary, P. B. & Skjött-Larsen, T. (2001) *Managing the global supply chain*

¹³ Paulsson, U., Nilsson, C-H. & Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi*

Effektiva materialflöden uppstår endast om effektiva, konsistenta och tillförlitliga informationsflöden säkerställs¹⁴. Förvrängd information kan leda till en s.k. bullwipp effekt, dvs. variation i efterfrågan som tillsammans med lagernivåerna i de olika leden växer ju längre ner man rör sig i kedjan¹⁵. Genom spridning av information om bland annat efterfrågan, prognoser och lagernivåer i hela försörjningskedjan får alla aktörer ett bättre beslutsunderlag, vilket möjliggör minskning av lagernivåerna eftersom osäkerheten minskar¹⁶.

3.2 Supply Chain Management

I likhet med de flesta begrepp så saknas en entydig definition av begreppet supply chain management¹⁷. Till att börja med förklaras den senaste definitionen:

*Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies.*¹⁸

Med andra ord kan man säga att syftet med supply chain management är planering, samordning, styrning och kontroll av alla aktiviteter i en försörjningskedja från råvaruleverantören till slutkonsumenten. Dessutom skall försörjningskedjan inte enbart betraktas inifrån enskilda aktörer utan också från ett helhetsperspektiv.¹⁹

Syftet ligger också i att ha kunden som sitt främsta mål genom att skapa kundvärde och därmed vara konkurrenskraftig på marknaden. Filosofin bakom denna strategi kallas Efficient Consumer Response (ECR). Grundtanken är att alla produkter, all försäljning (Point of Sales–data) och alla aktiviteter i försörjningskedjan registreras genom automatisk identifiering och sedan sänds informationen vidare till övriga led i kedjan via Electronic Data Interchange (EDI), elektronisk affärskommunikation. Detta resulterar i att alla känner till försäljningen i slutledet och lagernivåerna på olika ställen. Man kan agera utifrån faktiska dagsaktuella data istället för prognoser och därmed kan man minska lagerhållningen och trots detta öka sannolikheten för att kunden hittar sin vara i butiken.²⁰

¹⁴ Mattsson, S-A. (2002) *Logistik i försörjningskedjor*

¹⁵ Lee, H. L., Padamanabhan, V. & Whang, S. (1997) *The Bullwhip Effect in Supply Chains*

¹⁶ Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet*

¹⁷ Paulsson, U., Nilsson, C-H. & Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi*

¹⁸ www.cscmp.org

¹⁹ Mattsson, S-A. (2002) *Logistik i försörjningskedjor*

²⁰ Paulsson, U., Nilsson, C-H. & Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi*

3.3 Distribution

En fundamental roll i en försörjningskedja är distributionen. Dess funktion är att leverera produkter och länka samman kunden med försörjningskedjan. Dessutom påverkar distributionen kundens lojalitet och försörjningskedjans prestanda.²¹

Det finns olika vägar för en produkt att ta sig från producenten till slutkunden. Förutom då det producerande företaget distribuerar direkt till slutkunden kan distributionen sker via mellanhänder, som kan vara grossister och detaljister. Grossisten fungerar som ett centrallager och tillhandahåller en stor mängd produkter från många olika leverantörer. Grossisten sprider de olika leverantörernas produkter till ett stort antal detaljister och underlättar därmed leverantören på distribution, vilket oftast skulle bli mycket komplicerat och dyrt. Detaljisten (butiken, återförsäljaren) säljer slutligen produkten till konsumenten.²²

Distributionen genomgår en ständig omvandling. Traditionell distributionskanal omfattade lagerhållning i butiken och lokala distributionscenter, understödda av ytterligare lagerhållning vid centrala distributionscenter och möjligen i slutet av produktionen. Detta var nödvändigt för att försäkra sig om produkttillgängligheten för slutkunden. Resultatet blev lägre servicenivå, slut i hyllan på starkt efterfrågade produkter och ett system som var för långsam för att svara emot förändringar i efterfrågan. Vidare var det kostsamt i form av höga lagerhållningskostnader.²³

Den senaste trenden har gått mot centralisering av distributionen. Detta innebär att man vill nå ut till marknaden från ett eller ett fåtal centralt belägna lager. Fördelarna är nämligen lägre kostnader för personal, lager och administration samt ökad service genom högre leveranspålitlighet på grund av ett komplett sortiment tillgängligt på ett ställe.²⁴

3.4 Materialhantering

Hantering av produkter i ett lager kan ske på flera olika sätt, vilket påverkar både kostnader och leveransservice. Ineffektiv plockning leder till längre ledtid vilket påverkar leveranspålitligheten. Leveranssäkerheten påverkas av t.ex. felplock och hanteringsskador. Det är viktigt att lägga upp rutiner för att hålla ner tiden och kostnader som uppstår vid hantering av produkter i samband med lagring. Efter det att gods har kommit till ett lager och lämnat det vid ett senare tillfälle måste godset genomgå vissa aktiviteter.²⁵

²¹ Schary, P. B. & Skjøtt-Larsen, T. (2001) *Managing the global supply chain*

²² Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet*

²³ Schary, P. B. & Skjøtt-Larsen, T. (2001) *Managing the global supply chain*

²⁴ Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet*

²⁵ Ibid.

3.4.1 Godsmottagning

Vid mottagning av ankommande gods för inläggning i ett lager sker lossning och eventuell omlastning för att underlätta hanteringen. I samband med mottagningen görs en ankomstrapportering med hjälp av godsets följesedel där personalen registrerar informationen i ett datasystem. Oftast kan det genereras automatiska godsmärkningsetiketter samt kontroll- och/eller inlagringsspecifikationer. Direkt efter ankomstrapporteringen räknas ibland lagersaldot upp vilket resulterar i ett tillfälligt fel genom att t.ex. säljpersonalen kan bekräfta order på artiklar som ännu inte finns tillgängliga på plockplats. Artiklarna måste märkas, kontrolleras och lagras för att vara disponibla.²⁶

3.4.2 Ankomstkontroll

Vid ankomsten av godset görs ofta någon form av kvalitets- och kvantitetskontroll. Produktens värde avgör omfattningen på kvalitetskontrollen. Värdefullare produkter kräver en mer omfattande inspektion medan billigare produkter kontrolleras via stickprov. Arbetar man enligt principen att kvalitetssäkra sina leverantörer behöver man inte lägga så mycket resurser på ankomstkontrollen, utan nöja sig med stickprov eller helt avskaffa ankomstkontrollen. Att kontrollera kvantiteten är viktigt för att lagersaldot ska stämma. Om fel antal produkter rapporteras till datasystemet så stämmer inte lagersaldot vilket innebär att nya produkter beställs för sent vilket medför brister och eventuellt utebliven försäljning.²⁷

3.4.3 Lagring

Efter mottagning och eventuell inspektion är godset redo för flyttning till buffertplats eller plockplats. I lite större lager väljer man att ha samma artikel på mer än en plats. Dels får man en lättåtkomlig plockplats, vilket möjliggör snabb och effektiv plockning. Dels så får man en mer avsides belägen buffertplats, från vilken påfyllning vid behov görs till plockplatsen. Det finns två huvudsystem för placering av gods, fastplatssystem – varje artikelnummer har en bestämd plats – och flytande placeringssystem – varje artikelnummer placeras på en ledig plats. Administrationen för ett fastplatssystem är minimal men behovet av lageryta är stort. Flytande placeringssystem kräver ett avancerat administrativt system men lagerutrymmet utnyttjas betydligt bättre än i fastplatssystemet. En kombination av dessa system kan förekomma och kallas för blandsystem. Oavsett vilket system som används bör det finnas ett administrativt datasystem som håller reda på var en artikel skall lagras eller var det finns lediga platser. Det är inte ovanlig med truckbaserade system som informerar truckföraren via en truckterminal vart godset ska.²⁸

²⁶ Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet*

²⁷ Ibid.

²⁸ Ibid.

3.4.4 Plockning

Plockning av gods från lagerplatsen kan ske enligt principen ”plockaren till godset” – (genomförs med truck eller kran) eller ”godset till plockaren” – (genomförs med automatiska kranar). Plockat gods rapporteras till det administrativa datasystemet så att lagersaldot uppdateras. Vid plockning används en plocklista som består av ett antal orderrader. Dessa skall i sin tur innehålla information om lagerplats, artikelnummer, kvantitet som ska plockas och artikelns benämning i klartext. Plocklistan skall vara så enkel som möjlig för att öka plockhastigheten och minska risken för felläsning.²⁹

3.4.5 Emballering, märkning och godsavsändning

Innan det plockade godset levereras är det viktigt att det emballeras och märks så att man undviker skador samt underlättar hantering och identifiering av godset. Då gods skickas iväg från lagret bör man eftersträva ett jämnt utflöde under dagen. Ett jämnt utflöde innebär att mindre utrymme krävs för den tillfälliga lagringen av plockat gods i väntan på transport.³⁰

3.5 Förpackningslogistik

Konceptet förpackningslogistik integrerar förpackningssystem och logistik, med mål att öka försörjningskedjans effektivitet genom att förbättra förpackningar och logistikrelaterade aktiviteter³¹. Förpackningslogistik definieras enligt följande:

Förpackningslogistik är ett synsätt som syftar till att utveckla (skapa) förpackningar och förpackningssystem som stödjer den logistiska processen och möter kundens/användarens krav.³²

Vidare förklaras vad som menas med den logistiska processen:

Den logistiska processen innebär att planera, implementera och effektivt styra lager och flöden av råmaterial, produkter i arbete, färdigvaror, tjänster och relaterad information från uttag av råvara till slutkonsumtion, med syfte att tillgodose kundens krav.³³

3.5.1 Förpackningssystem

Beroende i vilken del av försörjningskedjan man befinner sig i, hanteras olika förpackningsnivåer. Ett förpackningssystem olik nivåer är: konsument-, butiks- och transportförpackning. Konsumentförpackningen innehåller själva produkten och utgör en säljenhet för den slutliga konsumenten. Grupp-/butiksförpackningen innehåller ett

²⁹ Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet*

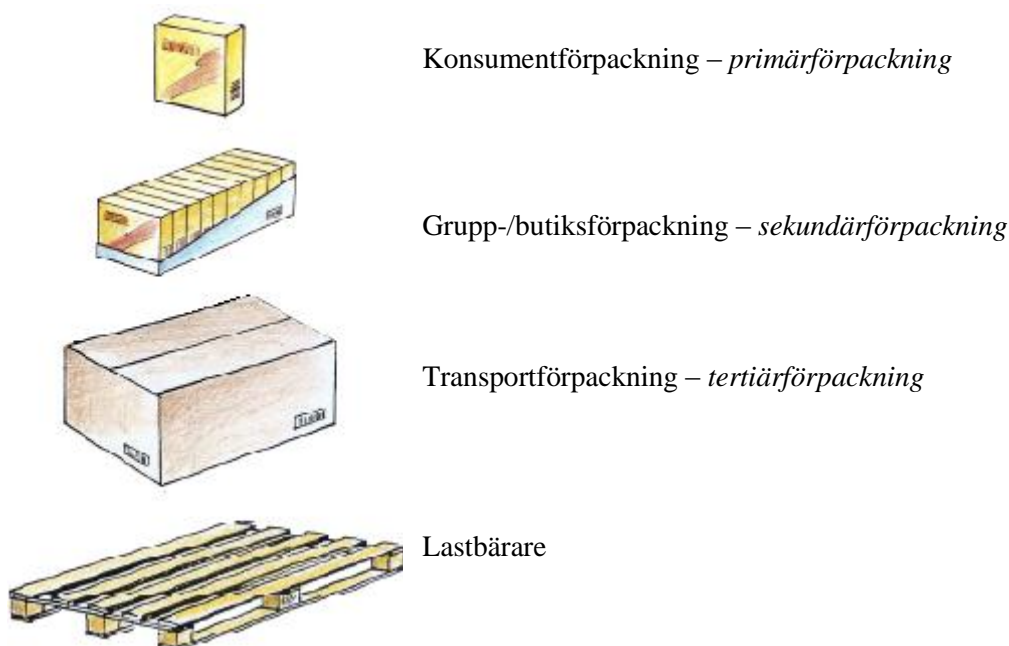
³⁰ Ibid.

³¹ Saghir, M (2004) *The Concept of Packaging Logistics*

³² Dominic, C., et al. (2000) *Förpackningslogistik*

³³ Ibid.

antal konsumentförpackningar. Butiksförpackningen utgör oftast en enhet som ställs in i butikens hyllor. Transportförpackningen håller samman flera butiksförpackningar. En transportförpackning kan vara en krympfilm eller transportlåda beroende på val av produkt och tidigare förpackningsnivåer. För att underlätta hanteringen av en större mängd förpackningar vid lagring eller under transport används någon form av lastbärare. Vanligt förekommande lastbärare är lastpallar och rullvagnar.³⁴



Figur 3.2. Förpackningssystemets olika nivåer samt lastbärare.³⁵

3.5.2 Förpackningskrav

Ett av kraven som ställs på förpackningar är flödesinformation. Under den senaste tiden har förpackningar utvecklats till en av hörnpelarna för effektiv logistik genom att bära mer information till nytta för distributionen från producent till slutkonsument. Förpackningen skall kunna identifiera produkten, dess ursprung och destination genom märkning. För att informationsflödet skall fungera skall streckkoder tillämpas på alla förpackningsnivåer samt på lastbärare för att varje del i distributionskedjan har olika behov. Dessutom är streckkodsmärkning ett medel för logistisk effektivitet för hela distributionskedjan.³⁶

³⁴ Dominic, C., et al. (2000) *Förpackningslogistik*

³⁵ Ibid.

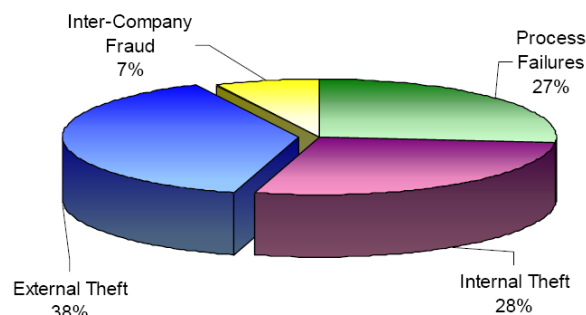
³⁶ ECR Sverige (2006) *Förpackningsguide för dagligvaror*

3.6 Out of Stock

Out of stock, slut-i-hyllan, orsakar stora förluster inom dagligvaruhandeln. I vår del av Europa ligger den genomsnittliga slut-i-hyllan nivån på 7,1 %. Med andra ord är produkttillgängligheten 92,9 %. I butiken orsakas 85 % av alla slut-i-hyllan situationer. Felaktiga beställningar, ineffektiv hyllpåfyllning och felaktiga lagernivåer är huvudorsakerna till slut-i-hyllan. En slut-i-hyllan resulterar inte direkt i missad försäljning pga. kundbeteende. Förutom då inget inköp inträffar kan kunden byta märke, ändra inköpsvolym, byta affär eller återkomma senare.³⁷ Kundbeteende vid en slut-i-hyllan situation har en negativ effekt på försäljningen med ca 42 %³⁸. Detta resulterar i att dagligvaruhandeln i vår del av Europa förlorar ca 3 % av omsättningen pga. slut-i-hyllan³⁹.

3.7 Inkurans

Inkuransen orsakar förluster inom dagligvaruhandeln med 1,84 % av omsättningen. Stöld som kategoriseras som extern (kunder, tjuvar, etc.) och intern (personal) är en form av inkurans. Inkurans i form av processfel kan uppstå i det fysiska flödet av produkter, i informationssystemet och i finanssystemet. Felet i dessa system leder till att man förlorar gods och/eller att betalningar för gods är felaktiga. Bedrägerier i form av att aktörer inom en försörjningskedja levererar fel kvantitet och tar betalt för gods i deras favör, kategoriseras också som inkurans.⁴⁰



Figur 3.3. Orsaker till förluster inom dagligvaruhandeln.⁴¹

³⁷ ECR Europe (2003) *Optimal Shelf Availability – Increasing shopper satisfaction at the moment of truth*

³⁸ Gruen, T. W., Corsten, D. S. & Bharadwaj, S. (2002) *Retail Out of Stocks: A Worldwide Examination of Extent, Causes, and Consumer Responses*

³⁹ $(0,071 \times 0,42) = 0,0298$

⁴⁰ Beck, A. (2004) *Shrinkage in Europe 2004: A Survey of Stock Loss in Fast Moving Consumer Goods Sector*

⁴¹ Ibid.

3.8 Investeringskalkyl

Syftet med en investeringskalkyl är att avgöra om en investering är lönsam. En investerings lönsamhet innebär att den minst ger tillbaka det satsade kapitalet med ränta (kalkylränta). Det finns flera olika metoder för att beräkna lönsamheten. De metoder som tillämpas mest bland svenska företag är kapitalvärdemetoden (nuvärdemetoden) och pay-backmetoden. Förutom dessa två metoder finns det även en värderingsmetod som kallas return on investment och som är en annan variant av pay-backmetoden.⁴²

För att tillämpa nuvärdemetoden och pay-backmetoden måste man bestämma några parametrar. En av dessa är grundinvesteringen (G) som avser alla de utbetalningar som uppstår vid anskaffning och uppstart. Grundinvesteringen hänförs till början av investeringens livslängd. De in- och utbetalningar som uppstår löpande med åren tas med och hänförs till slutet av respektive år. Skillnaden mellan in- och utbetalningar kallas inbetalningsöverskott eller kassaflöde (a). Dessutom måste man bestämma kalkylräntan (i), som motsvarar avkastningskravet på företagets satsade kapital, och ekonomisk livslängd (n_e), som är den tiden innan utrustningen som man investerade i måste ersättas.⁴³

3.8.1 Nuvärdemetoden

Nuvärdemetoden (NPV) eller kapitalvärdemetoden som den kallas innebär att alla betalningar diskonteras till ett nuvärde, varefter de summeras. Investeringen är lönsam om summan av alla betalningars nuvärde är större än eller lika med noll. En framtida betalning diskonteras eftersom den är mindre värd än en betalning idag. Investeringens lönsamhet är beroende av kalkylräntan eftersom högre kalkylränta ger lägre nuvärde och det är viktigt att kalkylräntan bestäms korrekt vilket är inte alltid lätt.⁴⁴

$$NPV = -G + a \sum_{k=1}^{n_e} \frac{1}{(1+i)^k} \geq 0$$

3.8.2 Pay-backmetoden

Med pay-backmetoden (återbetalningstiden) menas den tid det tar innan summan av inbetalningsöverskotten är lika stor som grundinvesteringen. I sin grundform tar metoden inte hänsyn till ränta. Pay-backmetoden är mycket enkel metod och används som en första indikation om investeringen är lönsam inom den av företaget uppsatta tidsperioden. På grund av dess enkelhet har metoden sina nackdelar i form av att den inte tar hänsyn till ränta och de betalningar som uppstår efter återbetalningstiden.⁴⁵

⁴² Persson, I. & Nilsson, S-Å (1999) *Investeringsbedömning*

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Ibid.

3.8.3 Return on Investment

Return on Investment (ROI) – avkastning på investering, är ett vinstförhållande som jämför projektets nettovinst (intäkter minus kostnader) mot projektets totalt samlade kostnader över en analysperiod⁴⁶. Metodens enkelhet är otillräcklig för att ligga till grund för en definitivt avgörande men kan vara en fingervisning om investeringens lönsamhet⁴⁷.

⁴⁶ www.12manage.com

⁴⁷ Persson, I. & Nilsson, S-Å (1999) *Investeringsbedömning*

4 RFID

Detta kapitel beskriver hur tekniken bakom radiofrekvensidentifiering fungerar. Bland annat kommer olika tekniska specifikationer, applikationer och kostnader att presenteras.

4.1 Bakgrund och historia

Konceptet bakom RFID, Radio Frequency Identification, har sitt ursprung inom militären under andra världskriget. Det brittiska försvaret utvecklade i samband med radarn en teknik som gick under namnet Identify Friend or Foe (IFF). Tanken var att man ville urskilja om de inkommande stridsflygplanen tillhörde den allierade truppen eller om de var fiendliga. Flygplanen var utrustade med transponders som vid förfrågande radiovågor kunde bekräfta sin identitet.⁴⁸

Den första kommersiella tillämpningen kom under 60-talet där tekniken utnyttjades som stöldskydd s.k. EAS, Electronic Article Surveillance. Tekniken som även används idag går ut på att en tagg kan endast läsas om den befinner sig inom en sändares avläsningsområde. Under 70-talet och 80-talet gick utvecklingen framåt och tillämpades som identifiering av fordon, boskap och gods. Sedan 90-talet har utvecklingen och användningen av RFID-tekniken ökat markant. Teknologin utnyttjas även som identifiering av passerkort, böcker och medicin.⁴⁹

I och med denna utveckling har RFID-tekniken riktat stort intresse mot effektivisering av försörjningskedjor inte minst inom dagligvaruhandeln. Drömmen blev verklighet då dagligvarujättarna, Wal-Mart och Metro, började introducera RFID-tekniken på sina varor.

4.2 RFID-system

Ett RFID-system består av flera olika komponenter beroende på hur man väljer att definierar systemet. Huvudsakligen består ett RFID-system av en tagg, en avläsare, en antenn och en host (datorvärd). Dessutom kan en RFID-printer ingå i systemet. RFID-tekniken baseras på radiovågor som skickas från en avläsare via en antenn till en tagg som aktiveras och som sedan reflekterar en signal av information som finns sparad i dess minne. För att kommunikationen skall vara möjlig måste avläsaren och taggen vara inställda på samma frekvens. I avläsaren omvandlas den uppfångade signalen till digital information som sedan skickas vidare till en host som bearbetar information och agerar utifrån denna.⁵⁰

⁴⁸ www.rfidjournal.com

⁴⁹ Landt, J. (2001) *Shrouds of Time – The History of RFID*

⁵⁰ www.rfidjournal.com

4.3 Tagg

Huvudkomponenten i ett RFID-system är transpondern eller tagg beroende hur man väljer att kalla det⁵¹. Själva ordet transponder kommer från transmitter och responder vilket avslöjar anordningens funktion⁵². En tagg består i sin tur av tre delar: ett mikrochip som kan innehålla ett EPC, Electronic Product Code, dvs. information om objektet som taggen är applicerad på, en antenn som sänder information till en avläsare via dess egen antenn och en packning där chipet och antennen är innesluten⁵³.



Figur 4.1. RFID-tagg.⁵⁴

Chipet är gjord av kisel och tillverkas med avancerade processer. Storleken kan komma ner till imponerande 0,3 mm². Antennen kan tillverkas i olika material: silverbläck, aluminium eller koppar där det senaste är det mest vanliga. Packningen består av ett underlag som stödjer taggens struktur och ett överdrag som skyddar chipet och antennen mot yttre påfrestningar. Packningen kan också göras av flera olika material: papper, PVC, PET eller Epoxi.⁵⁵

Taggen är så flexibel att den kan sättas in i papperstunna etiketter vilket resulterar i så kallade smart labels. Det som karaktäriserar en smart label är att den kombinerar RFID- och streckodsmärkning.⁵⁶

En tagg kan göras i flera olika varianter och storlekar beroende på tillämpning. Innan man väljer RFID-tagg måste man ha i omtanke vilka egenskaper och faktorer som avgör en taggs prestanda⁵⁷:

- Strömkälla
- Frekvens
- Skriv- och läsmöjlighet
- Minneskapacitet

⁵¹ www.rfidjournal.com

⁵² AIM Inc. (2001) *Radio Frequency Identification RFID – A basic primer*

⁵³ Accu-Sort Systems (2007) *Auto ID in the Material Handling Industry*

⁵⁴ www.alientechnology.com

⁵⁵ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

⁵⁶ Printronix (2006) *RFID for the Supply Chain: Just the Basics*

⁵⁷ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

4.3.1 Strömkälla

En RFID-tagga kan aktiveras genom inre strömkälla eller yttre påverkan och delas därför upp i tre kategorier: aktiva, passiva och semipassiva.⁵⁸

Aktiva taggar

En aktiv tagga har egen strömförsörjning i form av ett batteri. Taggen behöver ingen signal för att aktiveras utan är ständigt vakna. Till skillnad från de passiva är de aktiva taggarna mycket större och robustare mot yttre påverkan så som elektromagnetiska störningar, tryck och temperatur. Aktiva taggar kan lagra mycket mer information och har därutöver en räckvidd på upp till flera kilometer. På grund av batteriet har aktiva taggar en begränsad livslängd. Dessutom är de dyrast i kategorin.⁵⁹

Passiva taggar

Passiva taggar saknar egen strömförsörjning och aktiveras istället av de radiovågor som sänds från en avläsare. När radiovågorna träffar taggens vaknar den och sänder ut information som finns lagrad i mikrochipet. Passiva taggar är begränsade i mån om lagrad information och prestanda i störande elektromagnetiska miljöer. På grund av dessa faktorer är räckvidden för kommunikation mellan taggen och yttre antenn begränsad till 4–5 m. Trots dessa nackdelar har passiva taggar också sina starka sidor. De är billiga och har en obegränsad livslängd. Dessutom är de också mycket mindre och enklare att tillverka. Om taggarna är tillräckligt skyddade kan de arbeta vid mycket höga temperaturer.⁶⁰

Semipassiva taggar

Semipassiva taggar även kallade backscatter tags eller BAP, Battery Assisted Passive, är en kombination mellan aktiva och passiva taggar. En semipassiv tagga har ett inbyggt batteri men beter sig som en passiv tagga. Detta innebär att taggen först måste aktiveras av en radiovåg. Energin från radiovågen väcker mikrochipet som med hjälp av batteriet ser till att taggen sänder ut information med mycket starkare signal än en passiv tagga vilket resulterar i en räckvidd upp till 100 m. Taggen arbetar självständigt i det ”tysta” och kan användas för att styra temperatur-, fukt- och skaksensorer. En stor nackdel med semipassiva taggar är priset.⁶¹

⁵⁸ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

⁵⁹ Ibid

⁶⁰ Ibid

⁶¹ Ibid

RFID för dagligvaruhandeln

	Fördelar	Nackdelar	Anmärkningar
Passiva	<ul style="list-style-type: none"> - Längre livslängd - Olika former - Fysiskt flexibla - Lägre kostnad 	<ul style="list-style-type: none"> - Begränsad räckvidd (4-5 m) - Strikt reglerad av lokala lagar 	<ul style="list-style-type: none"> - Mest använda typen - Använder LF, HF och UHF
Semipassiva	<ul style="list-style-type: none"> - Längre räckvidd - Kan användas för att styra olika typer av sensorer (temperatur etc.) - Är inte strikt reglerad som passiva taggar 	<ul style="list-style-type: none"> - Dyra pga. batteriet och packningen - Pålitlighet - omöjligt att avgöra batteriets status, speciellt i miljöer med flera transpondrar - Stor miljöfara pga. batteriet 	<ul style="list-style-type: none"> - Används oftast i realtidssystem för att spåra högvärdigt gods - Använder UHF
Aktiva			<ul style="list-style-type: none"> - Används inom logistiken för att spåra containrar på tåg, båt etc. - Använder UHF eller mikrovågor

Tabell 4.1. Jämförelse mellan olika taggtyper.⁶²

4.3.2 Frekvenser

Beroende på tillämpning använder RFID-tekniken följande frekvenskategorier: lågfrekvent (LF), högfrekvent (HF), ultrahögfrekvent (UHF) och mikrovågor. I de flesta länderna finns lagar om frekvenser men de skiljer sig åt. En tillåten frekvens i ett land kan vara förbjuden i ett annat. Under senare tiden har man etablerat globala frekvenser inom alla kategorier utom på den ultrahögfrekventa.⁶³

Lågfrekvent

Lågfrekventa RFID-system verkar inom 125 – 135 kHz och karaktäriseras av att vara effektiva för penetrering av icke ledande material och vätskor. Räckvidden för passiva taggar är 0,5 m och för aktiva taggar 2 m. Faktorer som kan påverka räckvidden är antennens storlek och konstruktion men även strömförsörjningen. Dataöverföringshastigheten är långsammare jämfört med de högfrekventa. LF-system är mycket känsliga mot störningar inom det egna frekvensområdet vilket är ännu en faktor som påverkar prestandan och tillämpningen. Ser man till kostnaden så ligger den högre än för de system som verkar inom de högre frekvenserna på grund av tillverkningskostnaden för de ingående komponenterna. Vanliga tillämpningsområden är passerkort och boskapsmärkning.⁶⁴

⁶² Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

⁶³ Pigni, F., et al. (2006) *A guideline to RFID application in supply chains*

⁶⁴ AIM UK (2004) *RFID compendium*

Högfrekvent

Det högfrekventa området omfattar 10 – 15 MHz där 13,56 MHz är det mest vanliga och etablerade standarden globalt. Passiva RFID-system som verkar inom HF-området har en räckvidd på ca 1,5 m samt en snabbare dataöverföringshastighet. Dessutom är högfrekventa mindre känsliga mot störningar inom det egna frekvensområdet. Högfrekventa kan penetrera genom vätskor och icke ledande material. De är också lämpliga i lite mer fuktiga miljöer. Storleken på antennen och själva taggen drar upp priset något men kan vara konkurrenskraftig då taggarna tillverkas i större volymer. HF-taggar används mest inom logistik, märkning av böcker och flygbagage men fungerar även som en viktig komponent för betalkort.⁶⁵

Ultrahögfrekvent

RFID-system som använder UHF-området har kännetecknats av dyra aktiva taggar. Utvecklingen av kretskortteknologin har drivit ner priset och strömförsörjningen. UHF-system erbjuder längre räckvidd och ganska snabbare dataöverföring än de lågfrekventa. Skillnaden ligger i energiöverföringen och designen av antennen. Passiva taggar har en räckvidd på 2 – 5 m medan de aktiva har en räckvidd upp till 100 m. I jämförelse med mikrovågor absorberas ultrahögfrekvent mindre av vissa material. Ultrahögfrekvent används bland annat inom godsmärkning och biltullar.⁶⁶

Region	Frekvens
Europa	865,6-867,6 MHz
USA/Kanada	902-928 MHz
Kina	840,25-844,75 MHz 920,25-924,75 MHz
Japan	952-954 MHz
Sydkorea	910-914 MHz

Tabell 4.2. Tillåtna UHF-frekvenser i olika regioner.⁶⁷

Mikrovågor

Vissa RFID-system är tillverkade för att kunna verka inom mikrovågsfrekvenserna 2,45 GHz eller 5,8 GHz. Det som karakteriserar mikrovågor är att vågorna kan styras med noggrann precision till bestämda och mindre områden. Mikrovågor har god penetrationsförmåga i icke ledande material men har mycket försämrad prestanda i fuktiga miljöer. Räckvidden för passiva taggar är begränsad till 2 – 5 m medan de aktiva taggarna kan ha en räckvidd upp till 100 m. Taggar som använder mikrovågor arbetar med höga överföringshastigheter, drar mycket ström och är dyrare än övriga kategorier.⁶⁸

⁶⁵ AIM UK (2004) *RFID compendium*

⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ EPCglobal (2007) *Regulatory status for using RFID in the UHF spectrum*

⁶⁸ AIM UK (2004) *RFID compendium*

4.3.3 Skriv- och läsmöjligheter

RFID-taggar kan även definieras av potentiella skriv- och läsmöjligheter som dessutom begränsar minnet, där den enklaste taggen har ett minne på 64 bits medan de mest avancerade kan ha flera kilobytes. Skriv- och läsmöjligheter delas upp i tre kategorier: Read Only (RO), Write Once Read Many (WORM) och Read/Write (R/W).⁶⁹

Read Only

Read Only funktionen innebär att taggen, oftast den passiva varianten, har ett unikt ID-nummer som inte går att ändra på eftersom den är förprogrammerad av tillverkaren. RO-taggar kräver minst mängd information och är en av anledningarna till varför den tillhör den billigaste sorten.⁷⁰

Write Once Read Many

Taggar med en WORM-funktion tillverkas utan ett unikt ID-nummer. Informationen kan antingen skrivas av tillverkaren själv eller då taggen skall appliceras på en produkt. Informationen kan endast skrivas en gång och läsas hur många gånger som helst. WORM-funktionen används endast på passiva taggar.⁷¹

Read/Write

Med Read/Write kan man inte bara skriva utan också uppdatera och återskriva taggen hur många gånger som helst. Taggen har två sektioner där den första innehåller ett unikt ID-nummer som inte kan ändras och den andra återskrivbara sektionen kan innehålla information om objektet som taggen är applicerad på.⁷²

EPC Klass	Egenskap	Taggtyp
EPC Klass 0	Read Only, billigast	Passiv
EPC Klass 1	WORM, Gen2, 96 bits	Passiv
EPC Klass 2	R/W	Passiv
EPC Klass 3	R/W, sensor för temperatur, rörelse etc.	Semipassiv
EPC Klass 4	R/W, kan kommunicera med övriga taggar	Aktiv
EPC Klass 5	R/W, kan kommunicera med övriga klasser, dyrast	Aktiv

Tabell 4.3. Tillämpning av skriv- och läsmöjligheter vid olika EPC Klasser.^{73 74}

⁶⁹ Sanghera, P. (2007) *RFID+ Study Guide and Practice Exam*

⁷⁰ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

⁷¹ Ibid

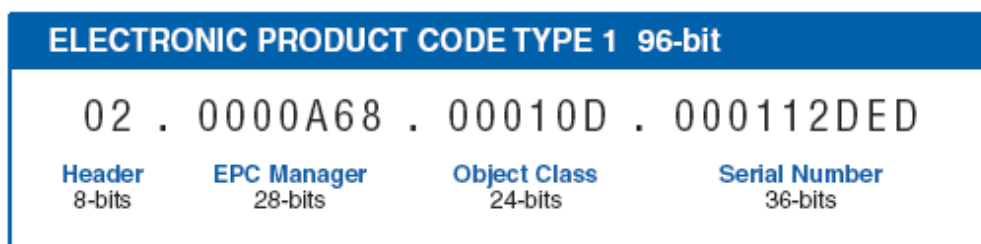
⁷² Ibid

⁷³ Sanghera, P. (2007) *RFID+ Study Guide and Practice Exam*

⁷⁴ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

4.3.4 EPC

Electronic Product Code, EPC, är en standard som har utvecklats av EPCglobal. Intentionen med EPC var att varje produkt skulle ha ett unikt nummer som kunde i realtid genom ett gemensamt informationssystem spåras i en försörjningskedja. EPC bygger på samma princip som EAN-numret, som streckkodstekniken använder. Enda skillnaden är att man har lagt till ett serienummer. En EPC-kod har ett minne på 96 bits och består av fyra delar: Header, EPC Manager, Object Class och Serial Number.⁷⁵



Figur 4.2. EPC-koden med de ingående delarna.⁷⁶

- Header – här definieras längden, sorten och versionen av kommande data i de efterföljande delarna
- EPC Manager – här lagras information om tillverkaren, minnet på 28 bits rymmer koder för 268 miljoner olika tillverkare
- Object Class – här lagras information om produkten, minnet på 24 bits möjliggör att en tillverkare kan ha 16 miljoner olika produktkategorier
- Serial Number – detta är det unika numret om varje enskild produkt, minnet på 36 bits medför att det kan finnas 68 miljarder av varje produkt

Den senaste versionen av EPC-tagg, Class 1 Gen2, som EPCglobal har tagit fram för olika typer av försörjningskedjor utgör grunden för framtiden inom RFID-standarderna. Class 1 Gen2 använder WORM-funktionen och verkar inom UHF-området.⁷⁷ Till skillnad från sin tidigare version kan Class 1 Gen2 lagra upp till 512 bits av data, har snabbare läs- och skrivhastighet samt att den säkrare mot dataintrång genom att blockera avläsningar från icke auktoriserade avläsare.⁷⁸

⁷⁵ Accu-Sort Systems (2007) *Auto ID in the Material Handling Industry*

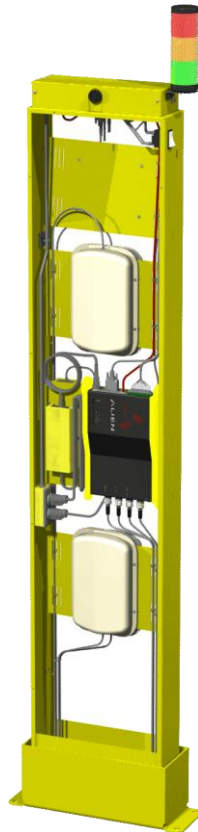
⁷⁶ Printronix (2006) *RFID for the Supply Chain: Just the Basics*

⁷⁷ www.gs1.se

⁷⁸ Ream, M. (2007) *Gen 2 implications for smart label printing*

4.4 Avläsare

Avläsaren är en annan huvudkomponent i ett RFID-system och dess uppgift är att avläsa, skriva och avkoda signalerna. Dessutom måste den kunna kommunicera med en host. En avläsare kan ha en eller flera antenner anslutna externt eller så kan de vara integrerade i avläsaren. En avläsare kan med hjälp av antennerna läsa av flera hundra taggar samtidigt, samt att den också kan verifiera avläsningen på varje tagg. Avläsarna kan variera i storlek och utförande. De kan vara mobila, stationära eller handhållna. Mobila avläsare är speciellt lämpade för installation på truckar. Stationära avläsare installeras på fixerade positioner och tillämpas främst för portar i ett lager. Handhållna avläsare kan dessutom fungera som streckodsläsare. Handhållna och mobila avläsare kan använda sig av trådlöst nätverk, WLAN, för kommunikation med en host.⁷⁹



*Figur 4.3. RFID-portal med tillhörande avläsare och antenner.*⁸⁰

⁷⁹ www.rfidjournal.com

⁸⁰ www.alientechnology.com



Figur 4.4. Handhållen ⁸¹ och mobil ⁸² RFID-avläsare.

4.5 Antenn

Antennen möjliggör kommunikationen mellan taggen och avläsaren genom att sända och ta emot radiosignaler. Antennen kommer i olika storlekar och utföranden. Den kan vara avskild eller inorporerad i avläsaren beroende på vilken frekvens som RFID-systemet verkar på och val av tillämpning. För högfrekventa tillämpningar med en räckvidd på mindre än 10 cm brukar antennen vara integrerad i avläsaren. För högfrekventa (10 cm < 1m) och ultrahögfrekventa med räckvidden mindre än 3 m är antennen för det mesta avskild, och förenad med avläsaren med någon typ av kabel.⁸³

4.6 Printer

En RFID-printer programmerar en tagg med hjälp av en inbyggd avläsare och sedan skriver ut den som en papperstunn etikett, smart label. Fördelen med en smart label är att användaren förutom att kunna förse en tagg med en identitet också kan skriva till en streckkod eller läsbar information innan den appliceras på en produkt. En printer kan på en tiondels sekund skriva och verifiera en taggs data. Dessutom kan den skriva ut 50 – 254 mm långa etiketter per sekund. För storskaliga tillämpningar kan en printer kombinera automatisk applicering av taggar med en hastighet upp till 100 taggar per minut.⁸⁴

⁸¹ www.symbol.com

⁸² www.lxe.com

⁸³ Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*

⁸⁴ www.primtronix.com

4.7 Host

En host, datorvärd, utgör den sammankopplande länken mellan ett RFID-system och ett affärssystem. Innan den uppfångade informationen från en avläsare når ett företags affärssystem måste den filtreras och bearbetas på grund av den stora datamängd som genereras då taggarna avläses. Filtringen och bearbetningen görs i datorvärden med ett s.k. middleware, mellanliggande mjukvara. Middleware integrerar RFID-data med affärssystemet.⁸⁵

4.8 Kostnader

Kostnader som förknippas med RFID delas upp i tre kategorier: hårdvara, mjukvara och service. Hårdvarukostnader inkluderar taggar, avläsare, antenner, datorvärd och nätverksutrustning. Mjukvarukostnader avser anskaffning av middleware-mjukvaran. Servicekostnader inkluderar bland annat installation, integration, uppdatering, support och underhåll.⁸⁶

De flesta av hårdvarukostnaderna är lättare att uppskatta än de övriga kostnader på grund av flera faktorer som spelar roll. Kostnaden för t.ex. middleware-mjukvaran kan bero på implementeringens omfattning samt applikationens komplexitet.⁸⁷

Taggens prestanda, tillämpning och volym avgör priset. SmartCode var först med att erbjuda 5 US-cent (35 öre) för en EPC Class 1 Gen2 tagg vid köp av 100 miljoner taggar eller mer⁸⁸. Integrerad i en etikett blir kostnaden ca 1 kr medan en aktiv tagg lämpad för tuffare miljöer s.k. rigid tag kostar ca 25 kr⁸⁹. Bärbara avläsare kostar ca 30000 kr/st och truckmonterade avläsare kostar ca 20000 kr/st⁹⁰. En printer kostar ca 25000 kr⁹¹. Priset för en portal beror på hur många antenner en avläsare kan hantera. En portal behöver 4 antenner (2 på varje sida) och med avläsare som kan hantera 8 antenner blir kostnaden per RFID-portal ca 30000 kr⁹².

⁸⁵ Sweeney, P.J. (2005) *RFID For Dummies*

⁸⁶ Bhuptani, M. & Moradpour, S. (2005) *RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems*

⁸⁷ www.rfidjournal.com

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Sporre, T., Intermec Sverige

⁹⁰ Ibid.

⁹¹ www.buyrfid.com

⁹² McBain, A., Symbol Technologies

5 Nulägesanalys

I detta kapitel kommer de företag som har börjat med att implementera RFID att presenteras samt en kartläggning av hur RFID används i respektive företag. Vidare kommer olika fallstudieobjekt att presenteras som är knutna till dessa företag samt de fallstudier som är knutna till RFID.

5.1 Wal-Mart

Wal-Mart Stores Inc., amerikanskt bolag, är världens största dagligvarukedja grundad av Sam Walton året 1962. Wal-Mart är verksam i flertal länder med ca 6775 butiker och 1,9 miljoner anställda. Omsättningen ligger på \$350 miljarder. Omkring 60 % av butikerna är lokaliserade i USA och där har man totalt 137 distributionscenter. Wal-Mart's affärsidé bygger på att man erbjuder ett brett sortiment av dagligvaru- och livsmedelsprodukter till vad de kallar "allways low prices". Mer än 70 % av produkterna som säljs i Wal-Mart butiker tillverkas i Kina. Wal-Mart Stores Division US består av följande butikskoncept:⁹³

- Wal-Mart Discount Stores
- Wal-Mart Supercenter
- Wal-Mart Neighborhood Market
- Sams' Club

5.2 Metro Group

Metro Group, tyskt bolag, är världens fjärde största dagligvarukedja. Metro bildades året 1996 genom en sammanslagning av Asko Deutsche Kaufhaus AG, Kaufhof Holding AG och Deutsche SB-Kauf AG. Metro har en omsättning på €60 miljarder och är verksam i 30 olika länder med 2400 butiker och 270 000 anställda. Metro Group erbjuder ett brett sortiment inom dagligvaru-, livsmedels- och elektronikhandeln med följande butikskoncept:⁹⁴

- Metro Cash and Carry
- Real hypermarkets
- Extra supermarkets
- Media Markt
- Saturn
- Galeria Kaufhof

⁹³ www.walmartstores.com

⁹⁴ www.metrogroup.de

5.3 RFID inom Wal-Mart

I juni, 2003, meddelade Wal-Mart sina planer på ett RFID-initiativ genom att man mer eller mindre beordrade sina 100 främsta leverantörer att ha RFID-märkta kollin och pallar senast januari 2005. Wal-Mart har valt att inte dela med sig av sitt RFID-program. Istället kan endast leverantörerna ta till nytta av all information relaterad till RFID genom "Retail Link", en IT-applikation som används som kommunikation med leverantörer. I april, 2004, levererades de första RFID-taggade godsena från Gillette, HP, Johnson & Johnson, Kimberly-Clark, Kraft Foods, Nestle Purina, Procter & Gamble och Unilever.⁹⁵

Fram till slutet av 2006 var målet att 12 av 137 distributionscenter skulle vara utrustade och redo att använda RFID-tekniken. Nu hävdar Wal-Mart att tillämpning av RFID-tekniken ligger efter tidsplanen då man endast har 5 distributionscenter utrustade med RFID. Istället väljer man att koncentrera RFID-verksamheten kring butikerna där man vill öka omsättningen på hyllorna. Under 2007 är det totalt 600 leverantörer och 1000 butiker som använder RFID-tekniken.⁹⁶

Wal-Mart leverantörer skickar de taggade varorna till närmaste distributionscenter där de bryts ner och skickas vidare till respektive butik. Då varorna når butiken avläses de vid mottagningsporten. På varje sida av porten finns antenner och avläsare. Man har också placerat avläsare vid ingången mellan butikslagret och golvet samt vid återvinning av butiksförpackningar. Innan RFID-systemet togs i bruk skapade personalen en plocklista på produkter som behövde hyllpåfyllning genom att visuellt inspektera hyllorna för slut-i-hyllan situationer. I de fall där en påfyllning var nödvändig skannade personalen hyllans streckkod, och skärmen på skannern angav hur många artiklar som finns i butikslagret. Personalen kunde spenderade flera minuter i butikslagret för att leta efter produkterna. Om man inte hittade produkterna trots att de fanns i lager ändrade man lagernivån till noll och beställde flera produkter. Vid införande av RFID-tekniken har den vanliga plocklistan blivit automatisk. Detta fungerar genom att t ex 10 kollin har nått butikslagret och att 2 kollin har flyttats till golvet. Wal-Mart's lagersystem vet hur många artiklar som kan lagras i hyllan och hur många som finns per kolli. Om en hylla kan lagra 16 artiklar och varje kolli har 8 artiklar så säger systemet att hyllan är full. Plocklistan fungerar tillsammans med försäljningsdata som registrerar hur många varor som har sålts. Varje såld vara subtraheras från de 16 på hyllan. När t ex 12 varor har sålts så larmar systemet personalen att det endast finns 4 artiklar i hyllan och att artiklar måste adderas till plocklistan. Baserat på historisk data vet man vilka artiklar som kommer att slutsälja först. Med en situation där man har en slut-i-hyllan så kan man fylla igen denna lucka innan man slutsäljer. Att leta efter artiklar i butikslagret görs med bärbara RFID-avläsare vilket sparar mycket tid.⁹⁷

⁹⁵ Hunt, V. D., Puglia, A. & Puglia, M. (2007) *RFID – A guide to Radio Frequency Identification*

⁹⁶ Songini, L. M. (2007) *Wal-Mart Shifts RFID Plans*

⁹⁷ Roberti, M. (2005) *Wal-Mart Tackles Out-of-Stocks*

5.4 Wal-Mart leverantörer

5.4.1 Gillette

Gillette är tillsammans med den nya ägaren, Procter & Gamble, en av drivarna bakom utveckling och implementering av RFID-tekniken inom dagligvarubranschen. Innan man implementerade RFID-tekniken spårade Gillette sina produkter, då de rörde sig från packningscentret till distributionscentret, genom att man skannade streckkoderna på varje pall fem gånger och matade in data vid tre tillfällen. Denna process tog cirka 20 sekunder/pall. Med RFID-avläsare positionerad på olika platser tar verifikationen istället endast 5 sekunder. Man har också minskat tiden det tar att ha produkterna klara för leverans. Innan tog det mellan 80 sekunder och 20 minuter vilket har nu minskat till 20 sekunder. Med RFID-tekniken antar man kunna spara 20 % i operationskostnader vid varje distributionscenter.⁹⁸

Inom Procter & Gamble har man skapat en strategi, EPC Advantaged Strategy, där fokus har lagts främst på applicering av taggar på produkter som är högvärderade, omsätter mest och som har hög stöldnivå. Dessutom ligger mycket fokus inom strategin på RFID-märkning av reklamskyltar och nyproduktlanseringar. Upp till 40 % av butikerna tar inte full fördel av reklamkampanjer eftersom de missar att skicka skyltarna till golvet. Butikerna ser en ökning av försäljningen med 20 % om de får ut reklamskyltarna i tid för de stora reklamkampanjerna.⁹⁹

Lanseringen av det fembladiga rakbladet, Gillette Fusion, blev en succé då man lyckades få ut produkten 11 dagar snabbare än normalt. Samtidigt som reklamen rullade på TV placerades rakbladen tillsammans med reklamskyltarna i 400 butiker. Man applicerade RFID-taggar på alla kollar och pallar som skickades till de RFID-utrustade butikerna. Tre dagar efter det att produkterna hade lämnat Gillette's distributionscenter återfanns de i butikens hyllor. Gillette hävdar att RFID-tekniken ger bättre visibility på produktflödet. RFID-data som visade att produkterna kom fram till butiken men att ingen avläsning hade skett som visade att produkterna nådde golvet inom angiven tid, resulterade i att Gillette kontaktade butikerna om att vidta omedelbara åtgärder. Gillette räknar med 25 % i avkastning på RFID-investeringen under de närmaste tio åren genom ökad försäljning och produktivitetsbesparingar.¹⁰⁰

Inom Procter & Gamble ser man ännu en fördel med RFID i form av elektroniskt bevis på leveranser, Electronic Proof of Delivery (EPOD). Här ser man reduktion av tiden och kostnader som associeras med återkrav vid skillnader om vad man har levererat till återförsäljaren och vad denna säger att den har mottagit.¹⁰¹

⁹⁸ Katz, J. (2006) *Reaching the ROI on RFID*

⁹⁹ Cantwell, D. (2006) *MIT RFID Academic Convocation*

¹⁰⁰ O'Connor, M.C. (2006) *Gillette Fuses RFID With Product Launch*

¹⁰¹ Gilmore D. (2006) *Procter & Gamble on RFID/EPC—Three Categories of Products, Three Main Benefits*

5.4.2 World Kitchen

World Kitchen som tillverkar hushållsvaror var en av många leverantörer som påverkades av Wal-Mart mandatet. Man bestämde ganska snabbt efter mandatet att installera RFID-tekniken i ett av sina två distributioncenter. Ett viktigt beslut som man fattade var att integrera RFID-systemet med företagets affärssystem. Med ett integrerat system ville man undvika kostnaden för underhåll av separata databaser. Man anlätte SAP och Acsis för installation och integration av RFID-systemet med affärssystemet. Mjukvaran från Acsis integrerar RFID med SAP's affärssystem. RFID-avläsare och RFID-printers integrerades med SAP's middleware. När World Kitchen får en order skickas den till ett ordersystem som lokaliserar lagersaldot till ordern och skapar vad de kallar en leverans (elektroniskt dokument som startar processen med plockning av kollin, pallstapling och sändning). Innehållet av ordern, datum på leveransen, leveransens destination och stapplingsplats skickas till SAP's lagersystem. Om ordern avser en RFID-leverans vidarebefordrar systemet ordern till SAP's middleware som sänder information till en printer som i sin tur genererar en smart label. Dessutom skapar systemet en plocklista. Personalen lokaliserar produkten, skannar streckkoden på labeln och streckkoden på produkten för att se om det är korrekt produkt. Om allt stämmer applicerar personalen labeln på produkten och lägger den på ett transportband för sortering till en stapplingsplats.¹⁰²



*Bild 5.1. RFID-märkta produkter avläses då de rör sig på transportbandet.*¹⁰³

Längst transportbandet på en punkt var flera transportband förenas till ett, placerades två avläsare från Alien Technology som kontrollerar att rätt produkter var plockade. Efter det att produkterna har staplats på en pall och godset har försatts med krympfilm avläses produkterna en sista gång innan leverans.¹⁰⁴

¹⁰² Roberti, M. (2006) *How World Kitchen Got It Right*

¹⁰³ Ibid.

¹⁰⁴ Ibid.



Bild 5.2. RFID-märkta produkter avläses innan leverans..¹⁰⁵

Under juni, 2005, lyckades man infria det första mandatet och hela budgeten gick på \$400 000 för medlemskap i EPCglobal, inköp av hårdvara (avläsare och första sats av taggar) och kostnaden för mjukvara och service från SAP och Acsis. Genom en integration av RFID-systemet med affärssystemet underlättades mycket av arbetet. Då en order kommer in bestämmer systemet vilka produkter som skall taggas och man har total kontroll över situationen.¹⁰⁶

RFID-data som World Kitchen får från Wal-Mart ger svar på följande frågor¹⁰⁷:

- Hur lång tid tar det att förflytta produkterna till butikshyllan?
- Nådde alla marknadsföringsprodukter butikshyllan i tid?
- Anlände alla produkter till kundens distributionscenter?
- Om alla produkter anlände i tid varför debiteras man för brist?

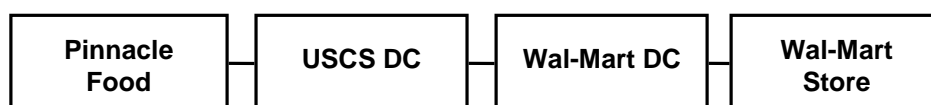
¹⁰⁵ Roberti, M. (2006) *How World Kitchen Got It Right*

¹⁰⁶ Ibid.

¹⁰⁷ SAP (2006) *Customer Success: World Kitchen – SAP Solutions for RFID*

5.4.3 US Cold Storage

US Cold Storage (USCS), ledande inom frys- och kylagring av livsmedel i USA, drabbades också av Wal-Mart mandatet. USCS fick order där 25 % av produkterna skulle vara RFID-taggade. Wal-Mart mandaten berörde även deras underleverantör, Pinnacle Food. Produkterna som skickas från Pinnacle Food fabriken hamnar i USCS's distributionscenter innan de når Wal-Mart DC för vidare distribution.¹⁰⁸



Figur 5.1. Försörjningskedjan för Pinnacle Food produkter.¹⁰⁹

Då USCS DC får en order från Wal-Mart som avser Pinnacle Food produkter, plockas produkterna och körs till ett transportband. Innan personalen lägger produkterna på transportbandet verifieras plockningen genom konfirmation på en tryckskärm. Personalen lägger produkterna på transportbandet och sedan passerar produkterna en RFID-applikator. Lagersystemet instruerar applikatorn via middleware som printar och applicerar taggar på produkterna. Längre ner på transportbandet kontrolleras produkterna då de passerar en stationär avläsare. I slutet av transportbandet staplas produkterna på en pall och personalen applicerar en tagg på pallen. Slutligen kontrolleras pallen med en bärbar avläsare. Pallen körs så småningom genom porten och systemet meddelar att leveransen är på väg till nästa led. Det levererade godset anländer till Wal-Mart DC innan det distribueras till butiken. All RFID-data lagras och är tillgänglig via Retail Link. Där kan man se var produkterna varit och hur mycket tid de har tillbringat i olika led.¹¹⁰

Produkt status	Position	Datum	Tid
Produkt plockad	USCS DC	2005-08-25	09:30
Produkt taggad	USCS DC	2005-08-25	09:45
Leverans från USCS DC	USCS DC	2005-08-26	11:00
Ankomst vid Wal-Mart DC	Wal-Mart DC	2005-08-26	04:30
Leverans från Wal-Mart DC	Wal-Mart DC	2005-09-02	19:01
Ankomst vid Butik 426	Butik 426	2005-09-03	04:30
Produkt skickad till golvet	Butik 426	2005-09-03	06:38
Produkt på hyllan	Butik 426	2005-09-03	13:24

Tabell 5.1. Exempel på RFID-data från en av Pinnacle Food produkter.¹¹¹

¹⁰⁸ Henry, P. (2006) *Realizing the Benefits of RFID*

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ Ibid.

5.5 RFID vid Metro Group

Året 2002 meddelade Metro Group vad de kallar Future Store Initiative som innebar att man ville satsa med implementering av RFID-tekniken. Året därpå öppnade man Future Store, Metros vision av framtidsbutiken, i Rheinberg. Snart därefter öppnade man RFID Innovation Center i Neuss. Här skulle man tillsammans med olika partners testa hur RFID-tekniken fungerar under verkliga förhållanden. I samarbete med 20 leverantörer skickades de första taggade pallarna till Metro i november 2004.¹¹²

I januari, 2005, firade man ”100 dagar av RFID” genom att meddela att man uppnådde en avläsningsnivå på över 90 % för de 50000 pallar som hade skickats till Metro. Redan då såg man fördelar i form av minskning av lagerarbete med 14 %, förbättring av lagertillgänglighet med 11 % och en minskning med 18 % av förlorat gods. Efter den lyckade starten valde man att implementera RFID i lite större skala vid det mest sysselsatta distributionscentret i Unna. Med fixerade, bärbara och truckmonterade RFID-avläsare från bland annat Intermec spårades godsflödet genom distributionscentret. När inkommande pall passerar en RFID-portal identifierar avläsaren pallens tagg och rapporterar den till affärssystem från SAP. Pallens identitet jämförs med den i förväg mottagna elektroniska följesedeln. Innan den uppfångade informationen skickas till systemet så filtreras den av mjukvaran från IBM. Efter det att systemet har beviljat pallen för lagring får truckföraren instruktioner via truckdator att plocka upp pallen. Med truckmonterade avläsare säkerställs om rätt pall har plockas. Innan pallen lämnas av för lagring identifierar truckföraren lagringsplatsens tagg. Systemet verifierar platsen med lagringsinstruktioner för att förhindra fellagring. Truckföraren får sedan information via truckdatorn vad han skall göra härnäst. Metro rapporterar att av- och pålastning av pallar sker 15 – 20 minuter snabbare med RFID-systemet.¹¹³

Från mitten av 2006 uppnår man vid distributionscentret i Unna en avläsningsnivå för pallar från 99,8 % vilket har resulterat i minskat antal felleveranser med 5 %¹¹⁴. Avläsningsnivån för blandpallar med metallförpackningar och vätskeprodukter ligger över 95 %¹¹⁵. Metro har informerat alla sina leverantörer att alla pallar som skickas till Metro måste vara RFID-taggade senast den 1 oktober 2007. Dessutom kommer RFID-tekniken att användas av 60 Cash and Carry butiker, 100 Real butiker och 9 distributionscenter. Metro kommer att använda RFID-avläsare från Intermec och nätverksprodukter från Reva System för den tänkta expansionen.¹¹⁶

¹¹² www.metro-group.de

¹¹³ Intermec (2006) *Metro Group puts RFID theory into practice with real-world results*

¹¹⁴ IBM (2007) *Metro – MGL Unna: RFID tracking reduces errors, increases productivity*

¹¹⁵ Robeck, M. (2007) *RFID Entwicklungen und Trends im Handel*

¹¹⁶ Schuman, E. (2007) *Metro Finds RFID Accuracy Not A Problem*

5.5.1 Future Store

Future Store, framtidsbutiken, är Metros vision av hur framtida butiker kommer att se och fungera när RFID-tekniken blir helt etablerad. En av många funktioner vid Future Store är att testa hur märkning av produkter på artikelnivå fungerar. Dessa produkter är Gillette rakhyvlar, P&G Pantene hårschampo, Kraft Philadelphia mjukost samt CD- och DVD-skivor. Artikelmärkning kombineras med så kallade ”smart shelves” (smarta hyllor) som är utrustade med RFID-avläsare. Systemet meddelar personalen när produkter har tagits bort från hyllan och när hyllan eventuellt behöver en påfyllning.¹¹⁷

5.5.2 Advanced Logistics Asia

Året 2006 startade Metro ett projekt, Advanced Logistics Asia, där man lät sin partner i försörjningskedjan i Kina applicera passiva taggar på leverantörernas kollin och aktiva taggar på fraktcontainrar. Godset taggades vid Fat Kee Stevedores samlastningcentral i Hong Kong och skickades sedan via hamnen i Hong Kong, hamnen i Holland, Hamnen i Tyskland innan det nådde distributionscentret i Unna. Vid varje hamn avlästes varje containerstagg och ankomsten registrerades. Taggarna var också utrustade med sensorer som kunde utlösa en varning till leveranscheferna om en container har öppnats under transport. Syftet med projektet var att expandera visibilty inom försörjningskedjan samt att identifiera och reducera förseningar. Detta kommer att vara till hjälp då man vill minska lagernivåerna och snabba upp produktflödet. I nuläget tar det 30 dagar för godset att nå distributionscentret i Unna. Genom att eliminera en dag i denna process räknar man med att minska bundet kapital.¹¹⁸

Projektet, även känd som Tag It Easy, ansågs som en succé och i nuläget förhandlar man med flera leverantörer om att expandera arbete inom Advanced Logistics Asia. Leverantörerna kommer själva att tagga och sända godset till Metro istället via samlastningcentralen i Hong Kong. Dessutom kommer leverantörerna att förses med hårdvaru- och mjukvaruapplikationer. Alla aktiviteter som berör produktflödet kan leverantörerna följa via Metro Link, en intern IT-kommunikation. Om man uppnår hyggliga avläsningsnivåer i Tyskland för de tänkta 30000 taggade förpackningar som ingår i projektet kommer man att expandera ännu mera.¹¹⁹

¹¹⁷ www.future-store.org

¹¹⁸ Sullivan, L. (2006) *Metro Moves Tagging Up the Supply Chain*

¹¹⁹ Roberti, M. (2007) *Metro Group Expands RFID Pilot in Asia*

5.6 Case Study: Metro Group Future Store Initiative

Metro Group har i en studie¹²⁰ tagit fram en modell som beskriver olika processer och fördelar vid tillämpning av RFID på pall- och kollnivå. Genom att jämföra den nuvarande processen med processen som använder RFID kan man beskriva olika fördelar. Studien behandlar bland annat den delen av försörjningskedjan där Metro's distributionscenter (DC) och butiker är verksamma. Den distributionskanal som har betraktats hanterar torra matvaror, där 80 % av matvarorna som butikerna tar emot kommer från Metro's DC. Butikerna tar emot 3 leveranser per vecka. Metro's DC tar emot och skickar 330 000 pallar per år. Merparten av pallarna som skickas till butikerna är blandpallar som i genomsnitt innehåller 80 kollin.

5.6.1 Metro Group DC

Godsmottagning utan RFID

Efter lossning identifierar man pallan med en streckodsskanner. Sedan kontrollerar man följesedeln mot ordern dvs. om alla produkter som har beställts finns angivna i följesedeln och leveransen mot följesedeln dvs. om det fattas några varor eller om det finns extra varor. Identifieringen av pallan och kontrollen av leveransen sker manuellt och skillnader som upptäcks anpassas manuellt. Dessutom kontrollerar man kvaliteten dvs. om det finns skador på godset. För att säkra processen med konstant märkning så appliceras en etikett på varje mottagen pall. Etiketten består av en streckkod och information i form av läsbar text (artikelnummer, leveransnummer, antal artiklar per kolli, plockningsplats, mottagningstid och datum). Streckkoden skannas och pallans innehåll associeras med streckkoden. Skanningen av streckkoden skapar dessutom en lagringsförfrågan. Man antar att processen med kontrollerna samt etikettappliceringen tar ungefär 3 minuter per pall.

Godsmottagning med RFID

Med taggade pallar och kollin kan man automatisera den manuella identifieringen och kvantitetskontrollen. Dessutom kan man med en elektronisk följesedel bekräfta en mottagen leverans helt automatiskt. Kvalitetskontrollen måste däremot utföras manuellt eftersom RFID inte kan avgöra om en produkt är skadad eller inte. Man antar att genom eliminering av den manuella identifieringen av pallan, applicering av etiketten och associering av etikettens streckkod med pallans innehåll skulle kunna spara ca 10 sekunder per pall. Dessutom antar man att genom automatisering av den manuella kvantitetskontrollen kan man spara en halv minut per pall. Genom att automatisera jämförelsen mellan leveransen och följesedeln kan man spara ytterligare 10 sekunder per pall.

¹²⁰ Metro Group Future Store Initiative (2004) *RFID: Uncovering the value - Applying RFID within the retail and consumer package goods value chain*

Lagring utan RFID

Lagring av pallen sker genom att truckföraren först plockar pallen och skannar dess streckkod vid mottagningsområdet. Sedan tilldelar lagersystemet en lagringsplats som visas för truckföraren på truckdatorns display. För att bekräfta att pallen har lagrats korrekt måste truckföraren ange lagringsplatsens kontrollnummer i truckdatorn.

Lagring med RFID

Med truckmonterade RFID-avläsare kan man automatisera identifieringen av pallen. Man antar att detta ger en besparing på 5 sekunder per pall. Om man utrustar varje lagringsplats med en RFID-tagga kan man automatisera bekräftning av lagringsplatsen. Detta kommer att ge en besparing på ytterligare 5 sekunder.

Plockning utan RFID

När en order kommer in till Metro DC genereras plockningslistor och vidarebefordras elektroniskt till plockaren, som kan följa de olika steg i plockningsprocessen via truckterminalen. Efter att plockaren har plockat antal angivna kollin av en viss produkt (eller mindre om produkten inte är tillgänglig) så anger och bekräftar plockaren detta i truckdatorn. I genomsnitt tar det 35 minuter att plocka en pall. Andel plockfel utgår till 0,5 % och ca 1 % av alla pallar som plockas kontrolleras vid leveransområdet. Om man upptäcker plockfel påpekar man detta till plockaren om att han måste rätta till felet. Efter plockningen placerar plockaren pallarna i en bestämd rad i leveransområdet, applicerar en ny streckkodsetikett och skannar den för att associera streckkoden med pallen. Den korrekta raden säkras genom att skanna en streckkod som identifierar raden.

Plockning med RFID

Med taggade kollin och RFID-utrustade ledgångare antar man kunna spara 4 minuter per pall genom att effektivisera processen där man tidigare var tvungen att manuellt bekräfta varje plockad kolla. Dessutom kan antal plockfel elimineras genom att plockaren kan få signal om något har utförts fel. Genom att eliminera stickprovet på ca 1 % kan man spara 75 minuter per pall. Med RFID-taggar kan man spara 5 sekunder per pall genom att eliminera applicering och skanning av streckkodsetiketten efter plockningsprocessen. En RFID-tagga för varje rad avläses för att säkerställas att pallen har placerats korrekt. Eftersom skanning av streckkoden som identifierar raden görs medan plockaren är i rörelse ser man här inte några tidsbesparingar med RFID.

Lastning med RFID

Innan man lastar en pall så måste man säkerställa att rätt pall hamnar på rätt lastbil. Med en RFID-tagga på pallen eliminerar man behovet för den manuella skanningen av pallens streckkod innan lastning. Genom automatisering av denna process antar man en besparing på 3 sekunder per pall.

5.6.2 Metro Group Store

Butik utan RFID

En mottagen leverans identifieras manuellt och jämförs med följesedeln och ordern. Om det finns produkter som inte skall ingå i en leverans kan detta leda till att produkterna måste återsändas om de inte finns registrerade i butiken. Eftersom den administrativa kostnaden för återsändning är hög tenderar man att slänga produkterna. Efter kontrollen av leveransen placeras pallarna i butikslagret. Samma dag som man stänger butiken så flyttar inhyrd personal pallarna till butiksgolvet och fyller på butikshyllorna. Man har inget system som håller reda på vilka produkter som har skickas till golvet och vilka som finns i butikslagret. Kollin som inte kunde få plats i hyllan återlämnas till butikslagret. Vid Metro eftersträvar man att hålla så låg lagernivå som möjligt. Därför finns det för de flesta produkter väldigt få eller inga kollin i butikslagret och större del av lagret består av produkter som genomgår reklamkampanjer eller produkter som inte klassas som matvaror. Produkter som har en tendens att ta slut i hyllan övervakas ständigt av personalen. Då en vara närmar sig slut-i-hyllan så fyller personalen hyllan så fort som möjligt. För att bestämma om det finns fler produkter i butikslagret så litar de anställda på sitt minne.

Butik med RFID

Med RFID kan mottagningsprocessen effektiviseras genom att leveransen identifieras automatiskt samtidigt som den jämförs med följesedeln och ordern. Därmed kan man lättare upptäcka skillnader samtidigt som man undviker att faktureras för produkter som inte har levererats. Att kunna upptäcka skillnader i en leverans resulterar i noggrannare lagernivåer. Eftersom butikerna sedan tidigare använder ett datasystem som genererar orderrekommendationer kan man med RFID kontrollera om dessa rekommendationer är rimliga. Orderrekommendationer som har baserats på felaktiga lagernivåer leder till att för mycket eller för lite produkter beställs. I det första fallet leder det till onödiga lagernivåer och i det andra fallet leder till slut-i-hyllan situationer.

Med RFID-avläsare mellan butikslagret och golvet kan man dessutom skilja mellan lagernivån i lagret och lagernivån på golvet eftersom produktflödet mellan lagret och golvet kan övervakas mycket effektivare. Om tomma kollin flyttas från golvet till lagret måste dessa kollin registreras när de slängs för återvinning eftersom systemet inte kan avgöra om tomma eller hela kollin har körts genom porten. RFID erbjuder även effektivare hyllpåfyllning. Genom att kombinerar data från avläsaren mellan lagret och golvet med försäljningsdata anser man att en noggrannare uppskattning av antal artiklar som finns på hyllan kan uppnås vilket tidigare inte var möjligt. För att systemet med hyllpåfyllning skall fungera korrekt måste personalen utrustas med bärbara terminaler som varnar när en vara närma sig en slut-i-hyllan situation.

5.6.3 Metro Group Future Store

I en annan studie¹²¹ har Metro Group tillsammans med Kurt Salmon Associates (KSA) kvantifierat olika fördelar med RFID genom att ha analyserat olika processer i Future Store. Alla processer och data som ingick i studien har matats i en beräkningsmodell ”RFID Benefits Model” som sedan har genererat fördelarna. Studien bygger på användning av RFID på pall-, kolli- och artikelnivå. Man har valt att titta på artikelnivåmärkning som en indikation om hur man tror det kommer att påverka olika processer i framtiden. Man anser dock att artikelnivåmärkning endast är lönsam på högvärderade produkter. Enligt studien är fördelarna med RFID färre arbetsmoment, inkursreduktion och bättre produkttillgänglighet.

Färre arbetsmoment kan åstadkommas genom effektivisering av godsmottagning, butikslageraktiviteter och hyllpåfyllning. Genom att räkna ut den totala tiden det tar en pall att genomgå olika processer och inverkan av RFID kunde man uppskatta en tidsbesparing på 17 % genom att använda RFID på kollinivå. Inkursreduktionen med hänsyn till produktkategori, stöldnivå, produktvärde, leverantörbedrägerier och administrativa fel framgår inte av studien, men man antar att stölden kan minska med 11–18 % genom märkning på kollinivå. Bättre produkttillgänglighet beräknades genom att man tog hänsyn till olika orsaker till slut-i-hyllan: beställning av fel produkter, ingen order på produkter som behövs, felaktiga lagernivåer, felaktig inventering, produktförlust i butikslagret, felaktig frekvens av hyllpåfyllning, fel och manipulering av beställningsverktyg, felaktiga prognoser, fel vid kampanjer och lanseringar av nya produkter. Genom att basera vikten av varje orsak både på vanliga produkter och på produkter som genomgår reklamkampanjer med inverkan av RFID kunde en man uppskatta en minskning av slut-i-hyllan med 9 –14 %.

¹²¹ Metro Group Future Store Initiative & KSA (2004) *RFID: Benefits for Retailers and Suppliers through effective Deployment and Roll-Out*

5.7 Case Study: Out of Stock

Wal-Mart har i en studie¹²² tillsammans med University of Arkansas undersökt om RFID minskar slut-i-hyllan situationer. Under 29 veckor skannade inhyrd personal efter slut-i-hyllan situationer i 12 kontrollbutiker och 12 testbutiker fördelade på samma butikskoncept. En slut-i-hyllan situation definierades som en tom hylla. Endast testbutikerna var utrustade med RFID-avläsare vid mottagningsporten, porten mellan lagret och golvet samt vid återvinning av förbrukade butiksförpackningar. Alla slut-i-hyllan situationer skannades oavsett om produkterna var RFID-taggade eller inte. Skanningen vid testbutikerna genomfördes i tre faser. I början av studien skannades slut-i-hyllan innan RFID-applikationen, automatiska plocklistan, togs i bruk. Detta gjordes för att skapa en baslinje. Efter första fasen fick de anställda använda en partiell plocklista som systemet skapade där en begränsad nivå på taggade produkter kunde ingå i den vanliga plocklistan som de anställda själva skapade. Efter andra fasen tog man bort begränsningen från partiella plocklistan. Alltså hade testbutikerna tre faser: ingen RFID, delvis RFID och full RFID. För att bestämma effekten av RFID så beräknades den genomsnittliga veckovissa slut-i-hyllan för de tre olika faserna vid testbutikerna: 444 vid ingen RFID, 376 vid delvis RFID och 328 vid full RFID. Förbättringen från ingen RFID till full RFID blev 26 %.

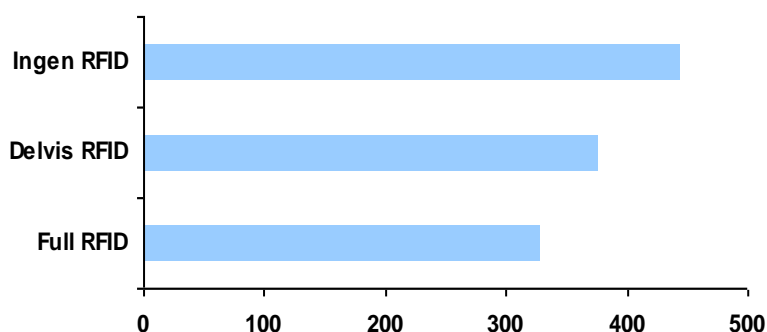


Diagram 5.1. Genomsnittlig slut-i-hyllan i testbutikerna per fas.¹²³

Testbutikerna visade dessutom en förbättring med 63 % mot kontrollbutikerna. För att bestämma den verkliga förbättringen inom testbutikerna genom att ta hänsyn till naturliga förbättringar som kan ha orsakats i båda butiksvarianterna, multiplicerades förbättringen på 26 % med 63 % vilket resulterade i en total förbättring med 16 %. Orsaken till förbättringen var den nya automatiska plocklistan. Även om de taggade produkterna representerade 10 % av alla produkter i butiken så stod den automatiska plocklistans artiklar för 25–30 % av totalt antal artiklar som placerades på listan. Automatiska plocklistan adderade produkter som normalt inte skulle adderas av personalen. En annan fördel som reduceringen av slut-i-hyllan ledde till var att Wal-Mart lyckades minska de manuella beställningarna som butikerna gör med 10 %¹²⁴.

¹²² Hardgrave, B., Waller, M. & Miller, R. (2005) *Does RFID Reduce Out of Stocks?*

¹²³ Ibid.

¹²⁴ Sullivan, L. (2005) *Wal-Mart RFID Trial Shows 16% Reduction In Product Stock-Outs*

För att fördjupa kunskapen om minskning av slut-i-hyllan undersökte man inom samma studie¹²⁵ RFID-effekten på säljvolymen (antal artiklar sålda per dag). Här valde man att titta på före-test och efter-test förbättringar. Före-test perioden var de första sju veckorna medan efter-test perioden var de sju sista veckorna. Produkter som säljer 0,1 artikel per dag dvs. 1 artikel var tionde dag påverkades inte av RFID. Produkter i denna kategori har en låg omsättningshastighet och de upplever inte slut-i-hyllan. Produkter som säljer 0,1 – 7 artiklar per dag upplevde en slut-i-hyllan reduktion med 20 – 32 %. Produkter som säljer 7 – 15 artiklar per dag upplevde en reducering av slut-i-hyllan med 62 %. Dessa produkter har en hög omsättningshastighet och är den produktkategorin som förväntas vara slut-i-hyllan. Automatiska plocklistan hjälper denna kategori genom att förutse slut-i-hyllan och placera produkterna på listan. De produkter som säljer mer än 15 artiklar per dag såg man inte heller någon förändring. Dessutom var det för få produkter i denna kategori för att man skulle kunna dra en slutsats. Mjök är en produkt som finns med i denna kategori och eftersom påfyllning av produkten sker konstant ser man här ingen RFID-effekt. Totalt så minskade slut-i-hyllan med 30 % för produkter som säljer 0,1 – 15 artiklar per dag. En intressant notering är att 90 % av de taggade artiklarna tillhörde kategorin 3 eller mindre sålda artiklar per dag.

Säljvolym	Reduktion
mindre än 0,1	ingen
0,1-0,2	32 %
0,2-0,3	32 %
0,3-0,5	20 %
0,5-1	36 %
1-3	29 %
3-7	32 %
7-15	62 %
mer än 15	ingen

Tabell 5.2. Reduktion av slut-i-hyllan per säljvolym.¹²⁶

¹²⁵ Hardgrave, B., Waller, M. & Miller, R. (2006) *RFID's Impact on Out of Stocks: A Sale Velocity Analysis*

¹²⁶ Ibid.

5.8 Case Study: Auto-ID Center

Vid Auto-ID Center har man i den tidiga utvecklingen av RFID presenterat en rad olika studier¹²⁷ angående fördelar med RFID inom detaljhandelns försörjningskedja. Dessa fördelar grundas på antagande som man utvärderat tillsammans med flera olika aktörer inom detalj-, affärs- och RFID-branschen. Genom att ha utvecklat modeller som tar hänsyn till alla aktörer i en försörjningskedja har man kommit fram till bland annat följande slutsatser:

- Kollinivåmärkning kommer att medföra mest fördelar inom detaljhandelns försörjningskedja eftersom de flesta varor hanteras på detta sätt. Artikelnivåmärkning kan medföra även mer fördelar i processer som involverar kunden och dess hantering och inköp av en stor mängd av olika artiklar. Pallnivåmärkning medför fördelar för företag som hanterar stora volymer av enkla SKU pallar.
- Reducering av lönekostnaderna i distributionscenter med 5 – 40 % beroende på företagets automatiseringsnivå och antal gånger som varor måste hanteras medan de passerar olika processer.
- Då lönekostnaderna i butiken står i genomsnitt för 11,2 % av försäljningen ser man en minskning av denna siffra till 10,7 % för kollinivåmärkning genom effektivisering och revidering av olika processer.
- Reducering av säkerhetslager är möjlig genom att minska ledtiden och variansen i den samma. Beroende på nuvarande ledtid kan reduktion skifta från 1 till 4 dagar av lager. Producenter kan minska sina lagernivåer med 5 – 30 % medan detaljister kan uppnå en reduktion av lagernivåerna med 5 – 10 %.
- Kollinivåmärkning kan eliminera inkuransen orsakad av bedrägerier och kan minska antalet administrativa/process fel medan stölden inte kommer att påverkas av RFID-märkning på kollinivå. En minskning av den totala inkuransen med 15 – 25 % är möjlig.

¹²⁷ Accenture (2003) *Auto-ID in the Box: The Value of Auto-ID Technology in Retail Stores*
Accenture (2002) *Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain*

Accenture (2002) *Auto-ID on Demand: The Value of Auto-ID technology in Consumer Packaged Goods Demand Planning*

IBM (2002) *Applying Auto-ID to Reduce Losses Associated with Shrink*

IBM (2002) *Focus on Retail: Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf*

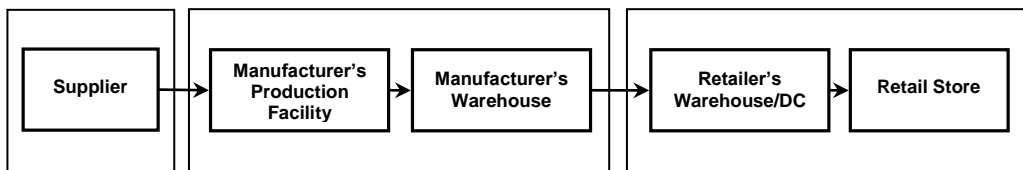
5.9 Case Study: RFID-investering

När Wal-Mart tillkännagav sitt RFID-initiativ publicerades kort därefter en artikel¹²⁸ i vilken analysföretaget Sanford C. Bernstein uppskattade kostnadsbesparingarna som Wal-Mart skulle uppnå då RFID-implementeringen skulle vara fullbordad. Den totala årliga besparingen skulle vara \$8,35 miljarder och bestå av följande delbesparingar:

- \$6,7 miljarder: eliminering av manuell skanning av pallar och kollin
- \$600 miljoner: bättre produkttillgänglighet genom minskad slut-i-hyllan
- \$575 miljoner: reducering av inkuransen och administrativa fel
- \$300 miljoner: bättre spårning av mer än 1 miljard pallar och kollin
- \$180 miljoner: mindre lagernivåer

Då den möjliga besparingen var presenterad undrade andra detaljister vad det skulle kosta att investera i RFID. Konsultföretaget A. T. Kearney uppskattade i en studie¹²⁹ att en detaljist var tvungen att lägga ut \$400 000 per distributionscenter och \$100 000 per butik. Dessutom skulle man lägga ut ytterligare \$35 – 40 miljoner för att integrera systemet inom hela organisationen.

För att hjälpa producenterna med en uppskattning av fördelarna och kostnaderna vid en RFID-implementering har personer från Stanford University, Massachusetts Institute of Technology (MIT) och EPCglobal gjort en studie¹³⁰ i form av en RFID-Kalkylator. Genom att förse kalkylatorn med data angående det egna företaget och den tänkta implementeringen kan man få en bild på RFID-investeringens lönsamhet. Antaganden som ligger bakom RFID-Kalkylatorn och den försörjningskedja som har betraktats bygger på egen expertis samt kontakter med producenter och detaljister som ingick i studien.



Figur 5.2. RFID-Kalkylatorns försörjningskedja.¹³¹

¹²⁸ Roberti, M. (2003) *Case Study: Wal-Mart's Race for RFID*

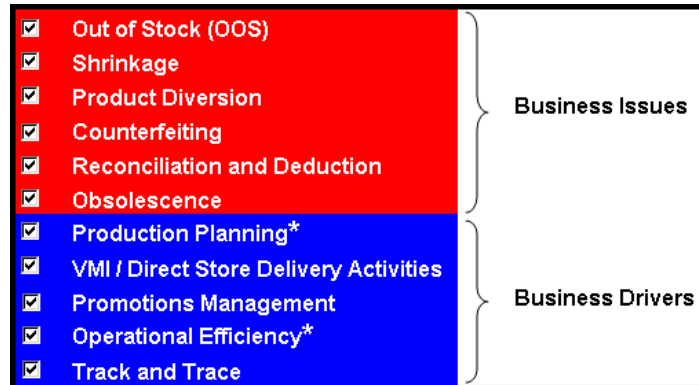
¹²⁹ A.T. Kearney (2003) *Meeting the Retail RFID Mandate*

¹³⁰ Stanford University, MIT & EPCglobal (2004) *RFID Calculator*

¹³¹ Ibid.

RFID för dagligvaruhandeln

RFID-Kalkylatorn innehåller en lista med olika affärsproblem och affärsdrivare som producenten kan välja att tillämpa om det känns angeläget för företaget. Inom varje affärsproblem och affärsdrivare kan man ytterligare justera olika indata om det känns relevant för investeringen. Dessutom kan man ange om man vill tillämpa RFID på pall-, kולי- eller artikelnivå. RFID-Kalkylatorn beräknar den totala kostnaden, besparingen, vinsten och kapitalvärdet (NPV).



Figur 5.3. Olika affärsproblem och affärsdrivare inom RFID-Kalkylatorn.¹³²

SUMMARY: EXPECTED BENEFITS AND COSTS OF RFID / EPC IMPLEMENTATION					
MANUFACTURER					
GENERAL					
Current annual revenues	\$4 000 000 000				
% Margin (Profit)	5,00%				
Expected annual business growth rate	10,00%				
Annual cost of capital	15,00%				
Average inventory as % of revenues	1,00%				
Extrapolated Revenues end of year 5	\$5 856 400 000				
Year 5 (100% implementation) benefits:					
BENEFITS	Added Revenues	Added Profit	Reduced Cost		
ANNUALLY RECURRING BENEFITS					
Reduction in Out of Stock (OOS) - Mfr. Level	\$827 508	\$281 807	\$80 000		
Reduction in Out of Stock (OOS) - Retailer level	\$3 332 759	\$0	\$0		
Reduction in Shrinkage	\$6 442 040	\$0	\$23 205 344		
Reduction in Product Diversion	\$0	\$316 246	\$0		
Reduction in Counterfeiting	\$61 492 200	\$0	\$45 000		
Reduction in Reconciliation and Deduction	\$15 003 820	\$1 054 152	\$52 000		
Reduction in Obsolescence	\$0	\$0	\$13 294 028		
Improvement in Production Planning	\$0	\$0	\$115 000		
Improvement in VMI / DSD activities	\$0	\$0	\$284 600		
Improvements in Promotions Management	\$75 506 565	\$1 967 750	\$9 000		
Improvements in Tracking and Tracing	\$0	\$0	\$98 000		
Improvement in Operational Efficiency	\$5 856 400	\$0	\$1 194 391		
Adjustment for double counting	\$217 581	\$3 303 010	\$47 000		
ONE-TIME BENEFITS					
One-time reduction in average inventory levels			\$400 000		
TOTAL YEAR 5 BENEFITS	\$174 243 712	\$316 246	\$38 330 364		
TOTAL ONE-TIME BENEFITS	\$0	\$0	\$400 000		
NPV Calculation					
	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Additional annual revenues due to RFID/EPC	\$23 802 160	\$52 364 752	\$96 401 841	\$126 722 700	\$174 243 712
Additional annual profit due to higher revenues (Margin*Add. Rev)	\$11 334 366	\$2 493 560	\$4 114 373	\$6 034 414	\$8 297 320
Additional annual profits directly through RFID/EPC	\$43 200	\$95 040	\$156 816	\$229 997	\$316 246
Benefit due to reduction in costs	\$5 290 672	\$11 639 478	\$19 205 139	\$28 167 537	\$38 730 364
RFID/EPC related costs	\$4 660 000	\$4 690 000	\$7 100 000	\$9 480 000	\$11 090 000
Net Benefit using RFID/EPC	\$1 807 308	\$9 538 078	\$16 376 328	\$24 951 948	\$36 253 929
Discounted benefit	\$1 807 308	\$8 293 981	\$12 382 857	\$16 406 311	\$20 728 302
5-year discounted NPV	\$59 618 758				

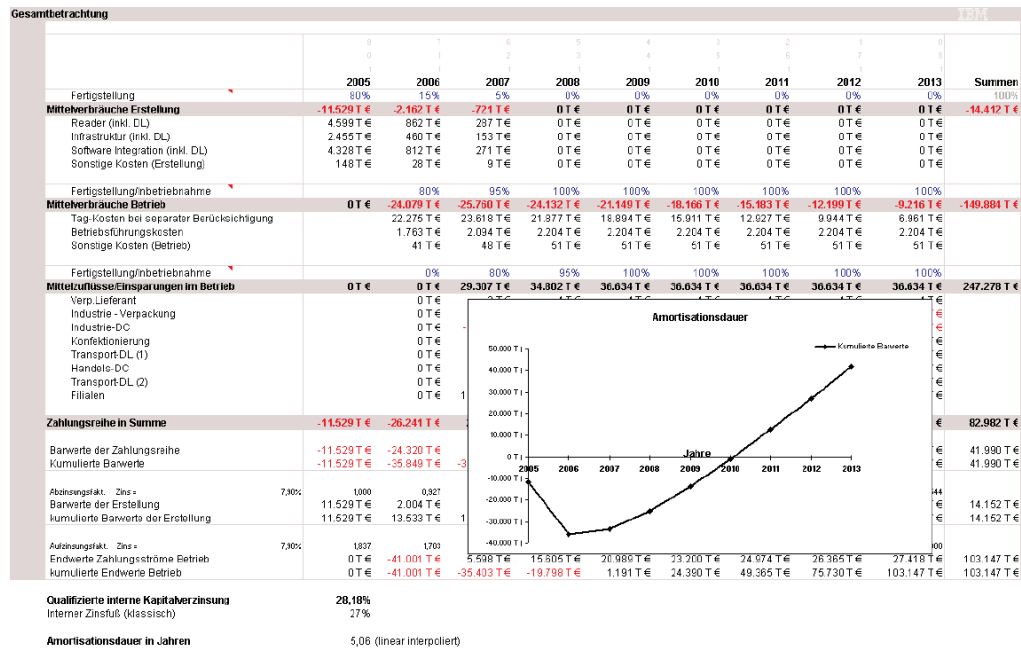
Tabell 5.3. Exempel på en RFID-investering.¹³³

¹³² Stanford University, MIT & EPCglobal (2004) *RFID Calculator*

¹³³ Ibid.

RFID för dagligvaruhandeln

Lönsamheten hör till det viktigaste beslutskriterium i samband med införande av RFID-teknologin. För att analysera ett RFID-projekts lönsamhet har IBM tillsammans med GS1 Germany utvecklat en kostnads-/intäktsmodell¹³⁴. Denna modell skall fungera som ett hjälpmedel för företag som har planer på att införa RFID-tekniken men som har lite eller ingen koll på hur väl eller dåligt investeringens lönsamhet kommer att bli. Modellen baseras på data som man har utarbetat tillsammans med företag som ingick i utvecklingen av modellen. Kostnads-/intäktsmodellen analyserar hela försörjningskedjan, från förpackningsleverantören till butiken inklusive olika transportaktörer. Modellen analyserar både pall- och kollnivåmärkning. Förutom möjligheten att betrakta lönsamheten så kan man få en bild på hur kassaflödet utvecklas över tiden samt investeringens återbetalningstid. Lönsamheten kan skilja sig från företag till företag och beror på försörjningskedjans struktur, nuvarande automatiseringsgrad samt andel blandpallar. Modellen tar också hänsyn till prisutvecklingen av taggar, avläsare och annan hårdvara.



Figur 5.4. Exempel på en RFID-investering.¹³⁵

¹³⁴ GS1 Germany & IBM (2005) *Der RFID-Kalkulator im Überblick*

¹³⁵ Ibid.

RFID för dagligvaruhandeln

Analysföretaget AMR Research har utvecklat en modell¹³⁶ som beräknar lönsamheten då detaljister går från ett pilotprojekt till en omfattande RFID-implementering. Ett exempel baseras på följande antaganden:

- Detaljist med 8 distributionscenter, 200 butiker, \$5 miljarder i årlig försäljning och en vinstmarginal på 3,25 %.
- Implementeringen slutförs inom tre år.
- Pall- och kollinivåmärkningen med 15 % av godset taggat år 1 och 45 % av godset taggat år 3.
- Slut-i-hyllan nivån som är 8 % antas minska till 7,5 %.
- Lönekostnader i distributionscenter antas minska med 10 % genom automatisering av vissa processer.

Modellen visar att RFID-implementeringen inte genererar tillräckligt med vinst för att täcka investeringens kostnader. Den totala kostnaden beräknas vara \$39 miljoner. På grund av företagets vinstmarginal behöver man generera ytterligare \$1,2 miljarder i ökad försäljning i attribut till RFID-projektet för att uppnå en positiv avkastning inom tre år. Istället klarar projektet att bidra med \$43 miljoner i ökad försäljning efter fyra år genom reduktion av slut-i-hyllan. Minskade lönekostnader ger en besparing på \$2,5 miljoner vilket inte heller påverkar projektets lönsamhet. Totala vinsten blir \$4 miljoner vilket är otillräckligt för en positiv avkastning.

RFID Implementation Cost	
DCs (includes the cost of readers, network and storage upgrades, and services)	\$3.5M
Stores (includes the cost of readers, network and storage upgrades, and services)	\$24.8M
Home office (includes the cost of system integration, SCM software upgrades, data analysis tools, network and storage upgrades, and services)	\$10.7M

Tabell 5.4. Kostnaderna för RFID-implementeringen.¹³⁷

¹³⁶ Langdoc, S. & Romanow, K. (2005) *RFID and Retail: Little Return for Case and Pallet Tagging*

¹³⁷ Ibid.

RFID för dagligvaruhandeln

	Project Implementation			Maintenance	Total
	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	
Cost	\$5.1M	\$14.1M	\$19.9M	\$2.0M	\$41.1M
Revenue	\$0.5M	\$4.6M	\$16.9M	\$20.9M	\$42.9M
Profits	\$0.3M	\$1.1M	\$1.8M	\$0.7M*	\$4.0M

Tabell 5.5. RFID-implementeringens finansiella sammanfattning.¹³⁸

Internettidningen Baseline Magazine har utifrån samma modell som AMR Research tillämpat kalkylerat en mer detaljerad bild¹³⁹ av de kostnader som tillkommer vid en RFID-investering. I tabell 5.6 visas dessa kostnader tillsammans med investeringens lönsamhet.

COSTS AT DISTRIBUTION CENTERS		
A	Number of distribution centers	8
B	Number of dock doors. Example: 40 per location (A x 40)	320
C	RFID readers. Example: 2 readers per door at \$3,000 per reader (B x 2 x \$3,000)	\$1,920,000
D	Network; est. \$25,000 per location (A x \$25,000)	\$200,000
E	Storage; est. \$75,000 per location (A x \$75,000)	\$600,000
F	Service providers, including integration and consulting fees; est. \$100,000 per location (A x \$100,000)	\$800,000
G	Total distribution center costs (C + D + E + F)	\$3,520,000
COSTS AT STORES		
H	Number of stores, including one pilot	200
I	Number of dock doors. Example: 10 per location (H x 10)	2,000
J	RFID readers. Example: 2 readers per door at \$3,000 per reader (I x 2 x \$3,000)	\$12,000,000
K	Network; est. \$9,000 per location (H x \$9,000)	\$1,800,000
L	Storage; est. \$45,000 per location (H x \$45,000)	\$9,000,000
M	Service provider, including integration and consulting fees; est. is \$11,250 per store (H x \$11,250)	\$2,250,000
N	Total store costs (J + K + L + M)	\$25,050,000
COSTS AT MAIN OFFICE*		
O	Integration, including middleware and labor for data integration	\$2,000,000
P	Supply chain management software upgrades	\$2,500,000
Q	Data analysis, e.g., labor to aggregate and analyze RFID data	\$1,500,000
R	Networks and storage	\$1,700,000
S	Service providers, including project management and consulting	\$3,000,000
T	Total main office/infrastructure costs (O + P + Q + R + S)	\$10,700,000
U	Total RFID implementation costs (G + N + T)	\$39,270,000
ROI ANALYSIS**		
V	Annual revenue	\$5,000,000,000
W	Operating margin, before RFID	3.25%
X	Increased annual revenue due to reduced out-of-stocks, after RFID	\$25,000,000
Y	Increased annual operating profit, after RFID (W x X)	\$812,500
Z	Increased operating profit over three years (Y x 3)	\$2,437,500
AA	Savings in labor costs at distribution center due to RFID, over three years	\$2,490,000
BB	Benefits due to RFID, over three years (Z + AA)	\$4,927,500
RETURN ON INVESTMENT ((BB - U) ÷ U)		-87%

Tabell 5.6. Kostnader och lönsamheten för ett RFID-projekt.¹⁴⁰

¹³⁸ Langdoc, S. & Romanow, K. (2005) *RFID and Retail: Little Return for Case and Pallet Tagging*

¹³⁹ Violino, B. (2006) *Why RFID Is a Tough Sell*

¹⁴⁰ Ibid.

6 Analys

I detta kapitel kommer inledningsvis nivåmärkning att analyseras. Därefter kommer övervakning av produktflödet i en försörjningskedja med RFID att kartläggas. Vidare kommer olika fördelar med RFID att analyseras. Avslutningsvis presenteras en investeringskalkyl.

6.1 Nivåmärkning

RFID-märkning kan tillämpas på pall-, kolli- och artikelnivå. Wal-Mart och Metro har valt att tillämpa RFID framför allt på pall- och kollinivå, medan artikelmärkning endast har utnyttjats i syfte att förstå hur tekniken och tillämpningen skall fungera i framtiden då denna nivå eventuellt utnyttjas.

6.1.1 Pallnivå

Applicering av RFID på pallnivå bör ske med etiketter, smart labels, där streckkoder används som ett komplement till RFID. Applicering av en etikett medför att endast pallens gods får en identitet. Vill man märka pallen som en fristående enhet bör detta ske med en permanent tagg. Detta möjliggör identifiering av pallen framför allt vid återanvändning. Lägsta kostnadspålägg per pall blir 1 kr dvs. varje gång en etikett skapas. En investering i en permanent tagg är engångsföreteelse så länge man inte ersätter taggen. Eftersom taggkostnaden utgör en väldigt liten del av det totala pallvärdet kan man konstatera att märkning på pallnivå går att genomföra ur ett ekonomiskt perspektiv.

6.1.2 Kollinivå

Med hänsyn till engångsförpackningar som sedan tidigare skall tillämpa streckkoder, bör applicering av RFID på kollinivå ske med den enkla varianten av tagg. Lägsta kostnadspålägg per engångskolli blir endast 35 öre. Kollin som återanvänds skall märkas med permanenta taggar. Även här kan man konstatera att märkning på kollinivå går att genomföra ur ett ekonomiskt perspektiv eftersom taggkostnaden utgör en väldigt liten del av det totala kollivärdet.

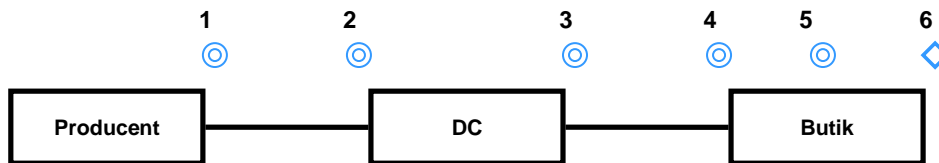
6.1.3 Artikelnivå

Märkning på artikelnivå är i dagsläget inte möjlig för alla produktkategorier pga. att taggkostnaden inte är i den nivå där den kan konkurrera med streckkodskostnaden. Dessutom är framställningskostnaden av en streckkod virtuellt lika med noll vilket är inte fallet med en RFID-tagg. Artikelmärkning är endast möjlig på högvärderade produkter där taggpriset utgör en väldigt liten del av enhetspriset.

6.2 Övervakning av produktflödet med RFID

6.2.1 Försörjningskedja

Om man tar en försörjningskedja som en referens om hur det kommer att se ut när alla aktörer blir involverade då RFID-implementeringen tar fart, finns det några avläsningspunkter att ta hänsyn till vid övervakning av produktflödet. Positionerna på punkterna kan skiljas åt beroende på försörjningskedjans utformning. Eftersom flera avläsningspunkter kan förekommer hos enskilda aktörer är de inte av betydelse när man tittar på hela försörjningskedjan som en enhet. Eftersom endast pall- och kollnivåmärkning tillämpas medför detta att RFID-data måste kombineras med försäljningsdata om man vill uppnå ett fungerande system. I figur 6.1 visas hur övervakning av produktflödet med RFID kan se ut i en försörjningskedja.

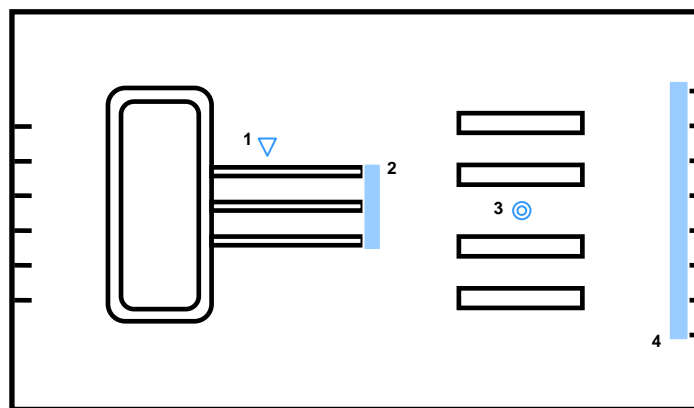


Figur 6.1. Övervakning av produktflödet med RFID i en försörjningskedja.

1. **Avsändning** — godset körs igenom en RFID-portal och en elektronisk följesedel skapas och skickas till distributionscentret
2. **Mottagning** — godset identifieras av en RFID-portal och jämförs med den elektroniska följesedeln och den initiala ordern
3. **Avsändning** — godset körs igenom en RFID-portal och en elektronisk följesedel genereras och skickas till butiken
4. **Mottagning** — godset identifieras av en RFID-portal och jämförs med den elektroniska följesedeln och den initiala ordern
5. **Butikslager/golv** — godset identifieras av en RFID-portal som finns positionerad mellan butikslagret och golvet
6. **Kassa** — försäljningsdata bekräftar att ett inköp har inträffat

6.2.2 Producent

Det är naturligt att produkter kommer i kontakt med RFID redan hos producenten. En RFID-lösning hos producenten kräver två viktiga moment: märkning och avsändning. Eftersom dagens produktion uppnår en väldigt hög automatiseringsnivå samt att den skiljer sig åt från producent till producent kan ytterligare moment knutna till RFID diskuteras med omsorg. Det kan ändå vara lämpligt att ha någon form av övervakning mellan märkning och avsändning. I figur 6.2 illustreras övervakning av produktflödet hos producenten.

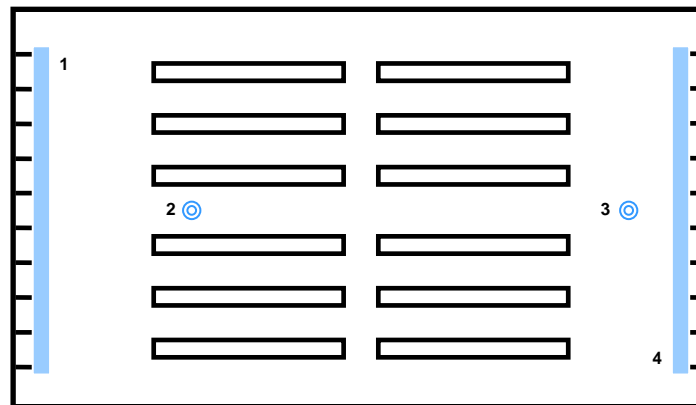


Figur 6.2. Övervakning av produktflödet med RFID hos producenten.

1. **Märkning** — i samband med slutfasen av produktionen kan märkning av kollin ske genom automatisk applicering av taggar då kollin rör sig på ett transportband
2. **Palletering** — i samband med palletering appliceras etiketter på godset och via stationära avläsare rapporteras informationen till lagersystemet att godset är disponibel för lagring
3. **Lagring/plockning** — med hjälp av truckavläsare lagrar respektive plockar truckföraren godset
4. **Avsändning** — godset körs igenom en RFID-portal samtidigt som en elektronisk följesedel genereras och skickas till ett distributionscenter

6.2.3 Distributionscenter

Att kunna övervaka produktflödet i ett distributionscenter kräver kontroller av in- och utflödet samt lagrings- och plockningsprocessen. Eftersom risken finns att fel kan uppstå vid plockning av blandpallar kan kontroller med bärbara avläsare eller portaler utföras vid leveransområdet. I figur 6.3 illustreras övervakning av produktflödet i ett distributionscenter.

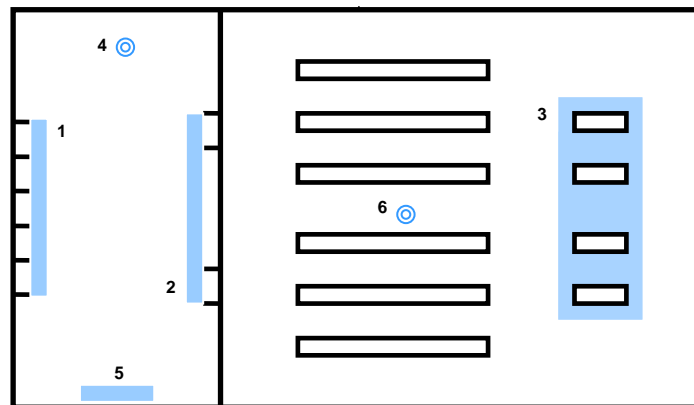


Figur 6.3. Övervakning av produktflödet med RFID i ett distributionscenter.

1. **Mottagning** — godset identifieras av en RFID-portal samtidigt som systemet verifierar godset mot den elektroniska följesedeln och den initiala ordern
2. **Lagring/plockning** — med hjälp av truckavläsare och instruktioner via truckterminalen lagrar respektive plockar truckföraren godset
3. **Leveransområdet** — med bärbara avläsare kontrollerar personalen att plockning av blandpallar har utförts korrekt
4. **Avsändning** — godset körs igenom en RFID-portal samtidigt som en elektronisk följesedel genereras och skickas till butiken

6.2.4 Butik

Övervakning av produktflödet i en butik skiljer sig i jämförelse med tidigare led eftersom butiken fungerar som en slutstation för godset samt att godset bryts ner i kollin och artiklar. Eftersom tillämpning av RFID endast sker på pall- och kollnivå måste man kombinera RFID-data med försäljningsdata om man vill skapa ett fungerande system i butiken. I figur 6.4 illustreras övervakning av produktflödet i butiken.



Figur 6.4. Övervakning av produktflödet med RFID i en butik.

1. **Mottagning** — godsets identifieras av en RFID-portal samtidigt som systemet jämför godset med den elektroniska följesedeln och den initiala ordern
2. **Butikslager/golv** — godset körs till golvet och identifieras av en RFID-portal som finns positionerad mellan lagret och golvet, även produktflödet i motsatt riktning identifieras
3. **Kassa** — försäljningsdata bekräftar att ett inköp har inträffat, detta kombineras med RFID-data för att bestämma lagernivån på golvet
4. **Butikslager** — bärbara avläsare används för att lokalisera produkterna i lagret
5. **Återvinning/retur** — butiksförpackningar som skall slängas för återvinning läggs på ett ställe där en stationär avläsare bekräftar att godset har nått slutfasen i produktflödet, även lastbärare som skall returneras kan placeras här för registrering
6. **Golv** — med PDA-enheter kan personalen på golvet få information om vilka produkter som finns i lagret och när de behöver flyttas till golvet

6.3 Fördelar med RFID

I detta avsnitt kommer endast de fördelar som är av större intresse att analyseras. Vissa saker kommer att belysas flera gånger på grund av att de på ett eller annat sätt samspelar med varandra. Merparten av de fördelar som analyseras utgör dessutom en viktig beståndsdel i den investeringskalkyl som kommer att presenteras längre fram.

6.3.1 Bättre produkttillgänglighet

Slut-i-hyllan orsakar enorma förluster inom dagligvarubranschen. I butiken orsakas dålig produkttillgänglighet främst genom felaktiga leveranser, felaktiga lagernivåer, ineffektiv hyllpåfyllning och felaktiga beställningar. Ingen eller väldigt dålig visibility inom försörjningskedjan med butiken som den svagaste länken är kanske den gemensamma orsaken till dålig produkttillgänglighet. Då butikspersonalen offerar tiden mot noggrannheten vid mottagning av gods påverkas produkttillgängligheten i en negativ bemärkning. Felaktiga leveranser leder till felaktiga lagernivåer vilket i sin tur orsakar slut-i-hyllan. Med RFID-portaler vid mottagningsporten identifieras och verifieras alla mottagna pallar med tillhörande kollin samtidigt som noggrannheten uppnås. Därmed adderas det identifierade värdet till lagersaldot och inte vad som står på följesedeln eller ordern. Dessutom motverkar RFID uppkomsten av felaktiga leveranser i tidigare led.

Effektiv hyllpåfyllning är omöjlig utan RFID. Om hyllpåfyllning i vanliga fall har utförts tidigt på dagen och personalen på golvet upptäcker en slut-i-hyllan situation senare under dagen eller i värsta fall att kunden påpekar detta, vet inte personalen med en exakt noggrannhet om det finns ytterligare produkter tillgängliga i lagret. Antingen litar man på sitt minne eller går till lagret och letar efter produkter. Hittas inte produkterna trots att de finns undanstoprade någonstans, är personalen tvungen att sätta lagernivån till noll vilket resulterar i en onödig beställning. Med RFID-portaler mellan butikslagret och golvet får man noggrannare information om vad som skickas där emellan. Med andra ord kan man säga att lagernivån blir tillgänglig. Genom att kombinera data om vad som skickas till golvet och vad som finns i lagret med data från aktuell försäljning, samt en bestämd nivå på produkttillgängligheten i hyllan, kan systemet meddela personalen när en hyllpåfyllning bör utföras. Detta förutsätter att produkter finns i butikslagret. Därmed kan man fylla på hyllan innan man slutsäljer. Om systemet istället upptäcker att produktnivån i butiken är tillräcklig låg, skickas en automatisk order till närmaste led. Härmed minskas osäkerheten i de tidigare automatiska beställningssystem som genererar rekommendationer om vilka produkter som behöver beställning vilket kräver ändå mänsklig ingripande i form av att man ändrar de rekommendationer som verkar för låga eller för höga samt att man ändå inspekterar produkttillgängligheten i butiken. Hyllpåfyllning förutsätter hantering av hela kollin eftersom effekten går förlorad med partiella kollin.

Eftersom orsakerna till slut-i-hyllan mer eller mindre samspelar med varandra är det svårt att uppskatta den totala reduktion som kan uppnås med RFID. Tar man hänsyn till att detaljisterna förlorar ca 3 % i intäkter genom dålig produkttillgänglighet finns stora vinster att hämta om man har i omtanke den studie som visar att RFID minskar slut-i-hyllan med 16 %. Reduktionen kan vara mycket högre än dessa 16 % eftersom detta uppnåddes då endast 10 % av produkterna var taggade. En spin-off-effekt med reduktion av slut-i-hyllan var att de order som butikerna lägger till närmaste led minskar med 10 % vilket kan betraktas som en oerhört viktig fördel.

6.3.2 Automatisering

Den kanske största fördelen med RFID-tekniken är automatisering. De manuella arbetsmomenten som utförs med hjälp av streckkodsskanner på pall- och kollnivå kan automatiseras. Att automatisera processer som involverar artikelnivå skulle vara utmärkt, men i dagsläget är detta inte genomförbart ur ett ekonomiskt perspektiv. Automatiseringsnivån med RFID skiljer sig också från process till process och från aktör till aktör.

Producent

Redan hos producenten kan en viss nivå av automatisering uppnås. Här är det främst då man skall ha gods klara för leverans. Med truckmonterade avläsare och RFID-portaler behöver man inte lägga tid på processer som identifiering och verifiering. Då godset körs igenom RFID-portalen för lastning genereras dessutom en automatisk följesedel som skickas till mottagaren. Detta resulterar i snabbare och effektivare överlämning av gods.

Distributionscenter

I ett distributionscenter är möjligheten till automatisering av vissa processer mycket högre. Då personalen lossar godset och kör det igenom RFID-portalen kan systemet i samma ögonblick identifiera och verifiera godset mot den initiala ordern och den i förväg mottagna elektroniska följesedeln. Automatisering av kvalitetskontrollen är däremot omöjlig med RFID. Redan vid mottagningsprocessen kan man spara minst en halv minut per pall vilket kan betraktas som en stor fördel.

Då godset har identifierats och verifierats skall det lagras. Med RFID-avläsare på truckar behöver personalen inte längre manuellt skanna godset för information om var det skall lagras. Automatiska avläsningen informerar truckföraren via truckterminalen var godset skall härnäst. Då godset har lämnats på angiven plats behöver inte truckföraren bekräfta detta genom att ange lagringsplatsens kontrollnummer utan det är truckavläsaren som läser av platsens RFID-tag och skickar informationen vidare till lagersystemet för en uppdatering av lagersaldot.

Plockning av blandpallar är ett tidskrävande moment som dessutom kan leda till fel. Med truckavläsare behöver man inte identifiera och bekräfta varje plockad kolli. Man behöver inte oroa sig för att fel skall uppstå eftersom systemet via truckterminalen kan uppdaterar plockaren i realtid om vad som utförs och om det utförs korrekt. Eftersom plockning kan ske med pallar eller rullburar finns det risk att felplockningar kan uppstå i det senare. Då en plockrunda sker med flera rullburar kan truckavläsaren identifiera att rätt kolli har plockats men kan inte avgöra om kollin har lagts i rätt rullbur. Detta kan lösas genom att truckföraren utrustas med en portabel avläsare som monteras på handen om som vid plockad kolli meddelar plockaren via ljudsignal i vilken rullbur kollin skall placeras. En annan möjlighet att när plockningen är klar att rullburarna körs igenom en portal som kontrollerar att rätt varor tillhör rätt rullbur eller att personalen med bärbara avläsare utför denna kontroll. Om man antar att en plockrunda som består av 60 kollin kan ge en tidsbesparing med ca 3 minuter genom automatisering av identifierings- och bekräftningsprocessen är detta en enorm fördel.

Innan godset levereras måste man verifiera att det kommer på rätt lastbil. Dessutom måste man skapa en följesedel. Med truckavläsare och RFID-portaler identifierar och kontrollerar systemet att rätt gods hamnar på rätt lastbil. Dessutom genererar systemet en elektronisk följesedel som skickas till nästa led. Härmed effektiviserar man avsändningsprocessen. Den totala tidsbesparingen i ett distributionscenter blir som lägst 3,5 min/blandpall och 0,5 min/helpall. Tar man hänsyn till att flera tusen pallar passerar ett distributionscenter per dag kan detta resultera i enorma tidsbesparingar.

Butik

Det tidskrävande mottagningsmomentet vid butiken kan delvis automatiseras. Med RFID-portaler kan systemet identifiera och bekräfta att rätt varor har mottagits. Personalen behöver inte längre spendera tid på jämförelse mellan leveransen och följesedeln. Större möjligheter till effektivisering finns inom butikslageraktiviteter och hyllpåfyllningsprocessen. Med bärbara avläsare kan produkterna i butikslagret lokaliseras snabbare vilket sparar mycket tid. Hyllpåfyllningen kan effektiviseras eftersom mindre arbete går åt att upptäcka och eliminera potentiella slut-i-hyllan situationer. Personalen behöver inte kontrollera produkttillgängligheten i butiken genom att inspektera varje hylla. System gör jobbet och meddelar personalen via t.ex. PDA-enheter att påfyllning skall utföras på de produkter där tillgängligheten är tillräcklig låg. Tar man hänsyn till studien som visar att mottagning, hyllpåfyllning och butikslageraktiviteter kan effektiviseras med 17 % om RFID-märkning tillämpas på pall- och kollinivå skulle detta leda till enorma besparingar. Hur effektiviseringen med 17 % relateras till en hel arbetsdag i butiken är mycket svårt att uppskatta. En annan studie visar att man kan minska lönekostnaderna i butiken med 5 % då applicering av RFID tillämpas på pall- och kollinivå. Detta skulle också resultera i enorma besparingar som är svåra att förneka.

6.3.3 Inkuransreduktion

Även inkuransen orsakar stor skada inom detaljhandeln. Processfel, bedrägerier och stöld är huvudorsakerna till inkurans. Inkuransen tenderar att öka ju längre ner man rör sig i försörjningskedjan. Inkurans som kategoriseras som stöld är mycket svår att eliminera om RFID tillämpas på pall- och kollinivå eftersom stölden troligen inträffar främst på artikelnivå. Stöld som sker på kollinivå kan minskas med RFID, men då måste taggen ingå som en del av förpackningen redan vid tillverkningen vilket gör det svårare för tjuvar eller personal att avlägsna taggen och lura systemet. Med RFID på pall- och kollinivå kan man istället få information om var stölden inträffar. Mindre felleveranser resulterar i mindre administrativa fel. Varor som har beställts och inte mottagits orsakar kostnader. Varor som inte har beställts och mottagits leder till att de måste slängas eller returneras vilket också orsakar kostnader. Genom att automatisera verifikationen för levererade och mottagna varor kan man eliminera process fel och eventuella bedrägerier. RFID kommer då att fungera som ett elektroniskt bevis på att leveransen har utförts och att det som beställts har också mottagits. RFID erbjuder möjlighet för mottagaren att betala för de varor som han mottagit och inte var vad han förväntas att betala. Leverantören och mottagaren behöver inte tvista då skillnader upptäcks, eftersom RFID motverkar att dessa skillnader uppstår hos leverantören. Inkuransen kommer inte att elimineras helt, men tar man hänsyn till en tidigare studie som visar att RFID kan minska den totala inkuransen med 15 – 25 % då märkning sker på pall- och kollinivå kan detta medföra till stora besparingar.

6.3.4 Lagernivåreduktion

Fullständig och aktuell information som sprids till övriga led i en försörjningskedja minskar osäkerheten och behovet av höga lagernivåer. Detta uppnås endast om man kan övervaka produktflödet och samtidigt göra informationen tillgänglig för alla. RFID bidrar till noggrannare övervakning av produktflödet vilket skapar möjlighet till lägre lagernivåer som i sin tur minskar bundet kapital och lagerhållningskostnaden. Att ha tillgång till information om lagernivån i butiken är ytterst viktigt om man vill minska lagernivån i övriga led. Övervakning av produktflödet i butiken med RFID-portaler möjliggör noggrannare information om vad som skickas mellan butikslagret och golvet. Utan RFID är det omöjligt att skilja mellan lagernivån i butikslagret och lagernivån på golvet. Tillgång till information om båda lagernivåer har visats ha en viktig betydelse eftersom spin-off-effekten med reducering av slut-i-hyllan med 16 % var reducering av manuella beställningar med 10 %. Detta hänger samman med att lagernivån i butiken minskar med 10 %. Detta kan i sin tur leda till att övriga led i försörjningskedjan kan minska sina lagernivåer med samma marginal. Med RFID kan man skapa ett system som ökar sannolikheten att kunden hittar sin vara i butiken trots lägre lagernivåer.

6.3.5 Bättre genomförande av reklamkampanjer

Inom dagligvarubranschen lägger man stora investeringar i reklamkampanjer och lanseringar av nya produkter. Därför är det ytterst viktigt att de genomförs så effektivt som möjligt. Förutom produkterna skall även reklamskyltarna vara inrättade i butiken precis innan reklamkampanjen drar igång. Reklamskyltarna skall vägleda kunderna i butiken och fungera som ett medel för impulsköp. Eftersom produktflödet i en försörjningskedja är komplicerat samt att ingen fullständig övervakning kan ske, är det inte ovanligt att produkterna och skyltarna inte når butiksgolvet i tid. Då kunden har sett reklamkampanjen och går till butiken för att inhandla produkten och ser att produkten inte finns i butiken leder detta till negativa effekter. Framför allt drabbas producenten som inte har kännedom om produkterna och reklamskyltarna har nått butiken eller om de finns i butikslagret eller om de är på golvet. Denna osäkerhet minskar med RFID eftersom taggade produkter och reklamskyltar kan på ett effektivare och snabbare sätt fås ut på golvet precis innan reklamkampanjen startar. Producenter kan få information om när produkterna och skyltarna har nått butiken och om de har flyttats från butikslagret till golvet. Man kan agera mycket snabbare om problem skulle uppstå. Härmed minskar man risken för uteblivna intäkter och missnöjda kunder. Tidigare studier visar att butiker som genomför reklamkampanjer i tid upplever en ökning av intäkterna med 20 % vilket en enorm fördel som kan uppnås med RFID.

6.4 Investeringskalkyl

Inom dagligvarubranschen är man försiktig och tveksam till investeringar i RFID. Anledningen är att det anses vara för dyrt. Att det är för dyrt kan också förklaras av det inte finns ett tydligt *business case* som motarbetar den ekonomiska osäkerheten. Behovet av en investeringskalkyl har blivit allt vanligare. Kostnader och besparingar som förknippas med RFID har dessutom varit oklara vilket har gjort det svårare att ta fram en investeringskalkyl. Där det har varit möjligt att utforma en modell har tyvärr resulterat i negativa siffror på teknikens ekonomi. För att tillbakavisa den ekonomiska osäkerheten har en investeringskalkyl utarbetats som dessutom skall fungera som ett verktyg för bättre beslutsunderlag och riktas då till detaljistjättarna inom Sverige. Anledningen till att kalkylen endast ämnas för detaljister är att en investering i RFID är mycket mer omfattande och riskablare för detaljisterna än för producenterna. Dessutom kommer vissa kostnader som annars skulle uppstå hos producenterna att betraktas ur detaljistens perspektiv.

Modellen på detaljstföretag som har utnyttjas i investeringskalkylen grundas på vissa antaganden och verkliga fakta. Eftersom kalkylen skall fungera som en referens för de stora detaljstföretagen kommer inte den utnyttjade företagsmodellen att knytas till någon speciell organisation. Dessutom är det inom kalkylen fullt möjligt att ändra på indata efter egna behov. I tabell 6.1 illustreras information om detaljstföretaget som utgör grunden för investeringskalkylen.

Företagsinformation	
Årsomsättning (kr)	50 000 000 000
Bruttomarginal	25 %
Distributionscenter	
Antal (st)	4
Portar per DC (st)	80
Truckar per DC (st)	160
Pallflöde per DC (st/dag)	5000
Blandpall per utleverans	80 %
Kollin per pall (st)	60
Timlön (kr)	120
Butik	
Antal (st)	1400
Portar per butik (st)	6
Lönekostnader av omsättningen	10 %
Arbetsdagar (st)	250
Slut-i-hyllan	
Aktuell nivå	7,10 %
Inkurans	
Aktuell nivå av omsättningen	1,84 %
Lagernivå	
Lagervärde av omsättningen	10 %
Lagerhållningskostnad av lagervärdet	25 %

Tabell 6.1. Företagsinformation.

Den ständiga utvecklingen av RFID gör det mycket svårt att fastställa några konkreta kostnader som kan användas vid framställning av en investeringskalkyl. De kostnader som är tillgängliga omfattar vanliga RFID-applikationer: taggar, etiketter, avläsare och printers. Kostnaderna för dessa applikationer presenteras i tabell 6.2 och hämtas från avsnittet 4.8 Kostnader. De övriga kostnader som förknippas med en RFID-implementering bygger mycket på antaganden. Kostnaderna som har antagits i investeringskalkylen för det valda detaljistföretaget bygger på information från avsnittet 5.9 Case Study: RFID-investering.

RFID-applikation	Kostnad (SEK)
Portal	30 000
Truckavläsare	20 000
Bärbar avläsare	30 000
Printer	25 000
Tagg	0,35
Etikett	1

Tabell 6.2 Kostnader för olika RFID-applikationer.

Förutom kostnader för olika RFID-applikationer tillkommer även kostnader för bland annat nätverksutrustning, integration, service, etc. Dessutom skiljer sig kostnaderna åt huruvida man talar om RFID-implementering vid butiken, distributionscentret eller huvudkontoret. Följande kostnadsposter har tagits med i investeringskalkylen:

Nätverk och lagring – kostnader för Ethernet, WLAN, servers och utökade databaser uppskattas till 350 000 kr/butik, 700 000 kr/distributionscenter och 45 miljoner kr för huvudkontoret

Integration – kostnaden för integration av RFID uppskattas till 50 miljoner kr för huvudkontoret, här ingår kostnaden för mjukvara

Service – kostnader för service- och konsulttjänster uppskattas till 100 000 kr/butik, 700 000 kr/DC och 80 miljoner kr för huvudkontoret

Uppdatering – hantering av RFID kräver uppdatering av existerande affärssystem, uppskattningsvis 65 miljoner kr för huvudkontoret

Dataanalys – lönekostnader för insamling och analys av RFID-data vid uppstarten av implementeringen uppskattas till 40 miljoner kr för huvudkontoret

Support och underhåll – kostnaden för årlig support och underhåll antas vara 10 % av den totala investeringskostnaden, här ingår utbildning av personal, uppdatering av hårdvara, etc.

Framtagning av totalkostnaden för det valda detaljistföretaget förutsätter följande:

- RFID-portal vid varje port
- Avläsare på varje truck
- 40 printers per distributionscenter
- 80 bärbara avläsare per distributionscenter
- 5 bärbara avläsare per butik
- 20 PDA-enheter per butik (5000kr/enhet)

Investeringskalkylen förutsätter också att detaljistföretaget förutom kostnaden som uppstår vid framställning av nya palletketter i ett distributionscenter även får bära kostnaden för alla taggar och etiketter som uppstår hos producenterna. Även om detta kommer att tillbakavisas av detaljistföretagen är målet med kalkylen att även i detta extrema fall visa den värsta möjliga avkastningen på investeringen. Beräkningen av totalkostnaden förutsätter också en rabatt med 10 % på den totala investeringen på grund av den omfattande inköp av produkter och tjänster. Den totala kostnaden per butik visas i tabell 6.3 och den totala kostnaden per distributionscenter visas i tabell 6.4. Totalkostnaden för huvudkontoret visas i tabell 6.5.

RFID för dagligvaruhandeln

Butik	Kostnad (SEK)
RFID-portal	180 000
RFID-bärbar	150 000
PDA-enhet med RFID-applikation	100 000
Nätverk och lagring	350 000
Service, inkl integration	100 000
Total kostnad per butik	880 000

Tabell 6.3. Total kostnad per butik.

Distributionscenter	Kostnad (SEK)
RFID-portal	2 400 000
RFID-truck	3 200 000
RFID-bärbar	2 400 000
RFID-printer	1 000 000
Nätverk och lagring	700 000
Service, inkl integration	700 000
Total kostnad per DC	10 400 000

Tabell 6.4. Total kostnad per distributionscenter.

Huvudkontor	Kostnad (SEK)
Integration, inkl mjukvara	50 000 000
Uppdatering	65 000 000
Dataanalys	40 000 000
Nätverk och lagring	45 000 000
Service	80 000 000
Total kostnad för huvudkontoret	280 000 000

Tabell 6.5. Total kostnad för huvudkontoret.

För det valda detaljistföretaget blir den totala investeringen ca **1,4 miljarder kr**. Den årliga kostnaden för support och underhåll blir då ca 140 miljoner kr. Kostnaden för 5 miljoner palletiketter och 300 miljoner kolltaggar som uppstår hos producenterna och 4 miljoner nya palletiketter som uppstår hos detaljisten eftersom 80 % av godset som butikerna tar emot är blandpallar resulterar i en kostnad på totalt 114 miljoner kr. Den totala årliga kostnaden blir då ca **254 miljoner kr**.

Årliga kostnadsposter	Kostnad (SEK)
Support och underhåll	139 824 000
Etiketter	9 000 000
Taggar	105 000 000
Total årlig kostnad	253 824 000

Tabell 6.6. Total årlig kostnad.

RFID för dagligvaruhandeln

Den negativa bilden på kostnaderna och den ogynnsamma fördelningen av vem som får bära tagg- och etikettkostnaden har trots allt valts för att visa den värsta möjliga avkastningen som detaljistföretaget får räkna med. Nu när kostnaderna är framlagda är det också fördelaktigt att lyfta fram besparingarna. Att kvantifiera alla fördelar med RFID är mycket svårt. Därför kommer endast de fördelar som redovisas i tabell 6.7 att ingå i kalkylen. Dessutom har det i tidigare avsnitt visats att dessa fördelar medför störst affärsnytta.

Fördelar med RFID	
Slut-i-hyllan reduktion	16 %
Mindre hanteringstid i DC	
Blandpall (min/pall)	3,5
Helpall (min/pall)	0,5
Minskade lönekostnader i butiken	5 %
Inkuransreduktion	15 %
Lägre lagernivåer	10 %

Tabell 6.7. Fördelar med RFID.

Genom reduktion av slut-i-hyllan ökar man produkttillgängligheten. Detta innebär att detaljistföretaget kan öka sin omsättning med ca 0,5 % vilket tillsammans med en bruttomarginal på 25 % resulterar i en årlig vinst med ca 61 miljoner kr. Reducering av hanteringstiden i ett distributionscenter med 3,5 min/blandpall och 0,5 min/helpall medför i en årlig minskning av lönekostnaderna med 29 miljoner kr. Lönekostnaderna i butiken minskar med 5 % genom effektivisering av vissa processer vilket ger en årlig besparing på 250 miljoner kr. Reducering av inkuransen med 15 % ger en årlig besparing på 138 miljoner kr. Reducering av lagernivån med 10 % frigör bundet kapital med 500 miljoner kr och minskar lagerhållningskostnaderna med 125 miljoner kr. Frigjord kapital på 500 miljoner kr blir engångsbesparing medan den totala årliga besparingen blir ca 603 miljoner kr.

Besparingsställe	Besparing (SEK)
Slut-i-hyllan	61 060 000
Lönekostnader	
DC	29 000 000
Butik	250 000 000
Inkurans	138 000 000
Lagernivå	
Frigjord kapital*	500 000 000
Lagerhållningskostnader	125 000 000
Total årlig besparing	603 060 000
Engångsbesparing*	500 000 000

Tabell 6.8. Olika besparingar för det valda detaljistföretaget.

RFID för dagligvaruhandeln

Nu när kostnaderna och besparingarna är kartlagda skall det fastställas om den tänkta RFID-investeringen är lönsam. Med metoden Return on Investment, avkastning på investeringen, där nettovisten divideras med de totala samlade kostnaderna över t.ex. en 3 års period resulterar i ett positivt värde på 6,8 % vilket visar att investeringen har potential ¹⁴¹. Investeringens återbetalningstid utan hänsyn till ränta beräknas med pay-backmetoden till 2,58 år vilket visar att detaljistföretaget får tillbaka det satsade kapitalet inom en kort tidsperiod ¹⁴². Eftersom metoderna är mycket enkla kan de inte ligga till grund för ett definitivt beslut. Dessutom förutsätter metoderna att implementeringen blir fullbordad efter ett år vilket är inte fallet för det valda företaget samt att en sådan implementeringstakt är omöjlig med hänsyn till organisationens storlek. Med nuvärdemetoden (NPV) ges istället en bättre indikation på lönsamheten. Kalkylräntan som ingår som en del av metoden antas vara 15 %. Dessutom antas att hela RFID-implementeringen sker inom en tre års period, med följande fördelning: 50 % år 0, 75 % år 1 och 100 % år 2. Detta leder till att de årliga inbetalningarna hänförs till nästa år med samma fördelning. I tabell 6.9 illustreras investeringskalkylen för det valda detaljistföretaget.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Installationsgrad	50 %	75 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Betalningsgrad	0 %	50 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Totalinvestering	-699	-350	-350	0	0	0	0	0	0	0	0
Inbetalning	0	302	452	603	603	603	603	603	603	603	603
Engångsinbetalning	0	250	125	125	0	0	0	0	0	0	0
Tagg/etikett	0	-57	-86	-114	-114	-114	-114	-114	-114	-114	-114
Service och underhåll	0	-70	-105	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
Resp. års betalningar	-699	75	37	474	349	349	349	349	349	349	349
Ack nettobetalningar, odiskonterade	-699	-624	-587	-112	237	586	935	1284	1634	1983	2332
Nuvärde av resp. års betalningar	-699	65	28	312	200	174	151	131	114	99	86
Ack nettobetalningar	-699	-634	-606	-294	-94	80	231	362	476	575	662
Kapitalvärdet (NPV)	662										

Tabell 6.9. Investeringskalkyl.

Investeringskalkylen visar hur investeringen efter 10 år har ett positivt kapitalvärde på 662 MSEK och att de diskonterade nettobetalningarna blir positiva från och med år 5. Med andra ord blir återbetalningstiden med hänsyn till kalkylräntan exakt 4,54 år. Det skall dock påpekas ännu en gång att den negativa bilden på kostnaderna, den ogynnsamma fördelningen av vem som får bära kostnaderna för taggar och etiketter som uppstår hos producenterna samt en konservativ bild på besparingarna ger denna utveckling på investeringens lönsamhet. I diagram 6.1 visas en bättre bild på betalningsflödet.

¹⁴¹ $(3 \times 603 + 500 - 1400 - 3 \times 254) / (1400 + 3 \times 254) = 0,068$

¹⁴² $(1400 - 500) / (603 - 254) = 2,58$

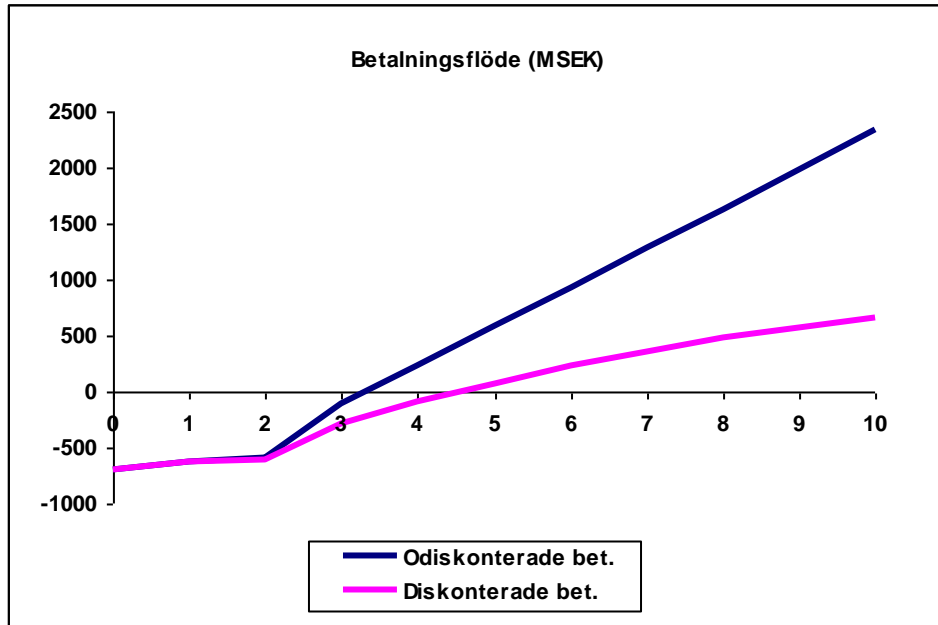


Diagram 6.1. Betalningsflödet för RFID-investeringen.

Om man ändrar utgångsläget genom att kostnaden för nätverk och lagring vid butiken sätts till 200 000 kr istället för 350 000 kr, att inkuransen reduceras med 25 % istället för 15 % samt att producenterna får bära alla tagg- och etikettkostnader så får man en mycket positivare bild på lönsamheten samt en återbetalningstid på ca 2,5 år.

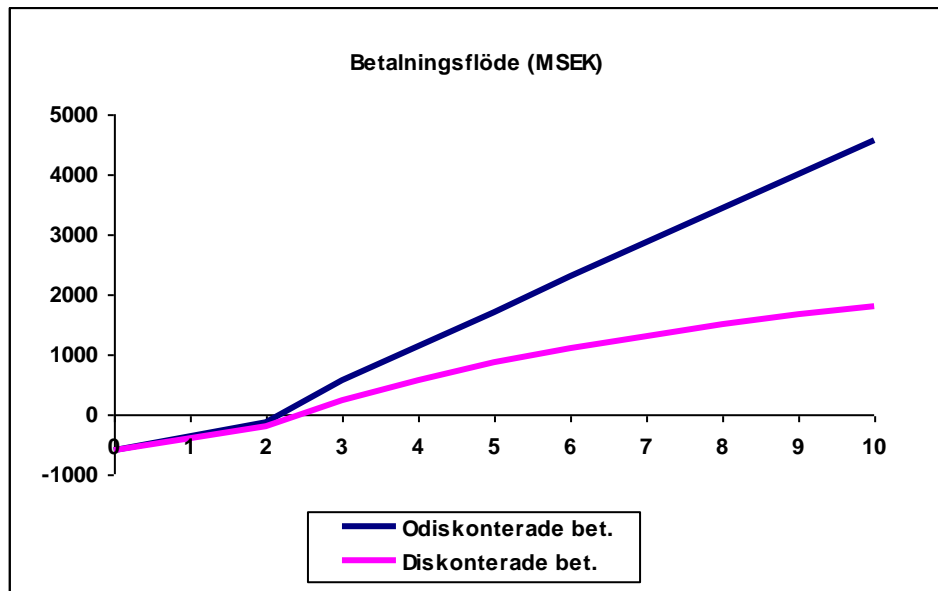


Diagram 6.2. Nytt betalningsflöde för RFID-investeringen.

Något som är viktigt att poängtera är att reduktionen av slut-i-hyllan kan vara mycket högre än 16 %. Detta uppnåddes då endast 10 % av produkterna var taggade. Därför kan reduktionen bli högre desto fler produkter som utrustas med RFID vilket bidrar till ännu högre vinst och därmed bättre avkastning på investeringen. Lönsamheten kan bli ännu bättre då man har i omtanke den försäljningsökning som väntar vid reklamkampanjer då RFID bidrar till att de genomförs på ett effektivare sätt. Eftersom det är endast ekonomiskt hållbart att märka RFID på pall- och kollnivå skulle en övergång till artikelmärkning erbjuda ännu större besparingar. Å andra sidan kommer kostnaderna att öka vilket gör det svårare att avgöra hur lönsamheten kommer att bli. I vilket fall som helst har den framställda investeringskalkylen visat att en investering i RFID på pall- och kollnivå ger det utvalda detaljistföretaget en positiv avkastning och en kort återbetalningstid.

7 Slutsatser

I detta kapitel kommer en återkoppling till syftet med rapporten att presenteras. Dessutom presenteras en sammanfattning av de resultat som har framkommit i analyskapitlet. Avslutningsvis presenteras olika diskussioner och rekommendationer.

7.1 Återkoppling

För att vara konkurrenskraftig i den redan utsatta dagligvarubranschen, genom att stå emot alla de krav som ställs av kunderna samtidigt som man vill behålla deras förtroende, kräver ständiga förbättringar av försörjningskedjans effektivitet. Då ett effektivt informationssystem utgör ryggraden för en effektiv försörjningskedja börjar RFID-tekniken sakta men säkert att konkurrera med streckkodstekniken. Förutom de stora dagligvarujättarna, Wal-Mart och Metro, har andra detaljister varit avvaktande med investeringar i RFID. Denna försiktighet kan förklaras av att man helt enkelt anser att införande av tekniken kräver stora investeringar och att det inte ger någon lönsamhet. Syftet med denna rapport har varit att ta fram en investeringskalkyl som skall fungera som ett *business case* för dagligvarujättarna inom Sverige.

7.2 RFID-märkning

Den gynnsamma tagg- och etikettkostnaden gör det ekonomiskt möjligt att märka RFID på pall- och kollnivå. På pallnivå skall den nuvarande streckkoden ersättas med en etikett. På kollnivå är det endast nödvändigt med en tagg. Om man utnyttjar returbara pallar och kollin skall de utrustas med permanenta taggar vilket gör det möjligt att spåra dem vid återanvändning. Tillämpning av RFID på artikelnivå är i dagsläget endast möjligt på högvärderade produkter där taggpriset utgör en liten bråkdel av enhetspriset.

7.3 Affärsnytta med RFID

Inom dagligvarubranschen kan RFID skapa en väsentlig affärsnytta. Huvudfördelarna med RFID är färre arbetsmoment, bättre produkttillgänglighet, inkuransreduktion, lägre lagernivåer samt bättre genomförande av reklamkampanjer och lanseringar av nya produkter. Färre arbetsmoment uppnås genom automatisering av identifikation och verifikation av produktflödet vid olika processer inom försörjningskedjan. Genom noggrannare övervakning av produktflödet speciellt inom butiken kan man lättare upptäcka när en produkt närmar sig en slut-i-hyllan situation. Härmed kan hyllpåfyllningen effektiviseras vilket förutom färre arbetsmoment också resulterar i bättre produkttillgänglighet. Noggrannare övervakning av produktflödet skapar dessutom möjlighet till lägre lagernivåer. Inkurans i form av process fel och leverantörbedrägerier kan reduceras eftersom RFID kan fungera som ett elektroniskt bevis på att leveranser utförs korrekt. RFID möjliggör dessutom att produkter och reklamskyltar i en reklamkampanj kan skickas till butiksgolvet enligt tidschemat.

7.4 RFID-investering

Implementering av RFID kräver stora investeringar. Några konkreta siffror på dessa investeringar är mycket svåra att bestämma pga. den ständiga utvecklingen som RFID genomgår. Framtagning av investeringskalkyler bygger mycket på uppskattningar och antaganden. Detaljistgiganterna inom Sverige som funderar på en investering i RFID kan enligt den investeringskalkylen som har utformats i denna rapport trots de enorma kostnaderna räkna med en positiv avkastning och en kort återbetalningstid om RFID-märkning tillämpas på pall- och kollinivå.

7.5 Diskussioner och rekommendationer

Då detaljistgiganterna inom Sverige är avvaktande med RFID-investeringar drar man en stor fördel med denna typ av strategi. Risken för onödiga investeringar samt felaktiga och oklara tillvägagångssätt är betydligt mindre. Dagligvarujättarna Metro och Wal-Mart ligger inte i takt med de tidsplaner som var uppsatta vid startfasen av implementeringen. Detta kan förklaras genom att olika RFID-standard inte riktigt var fastställda samtidigt som utvecklingen av tekniken fortfarande pågår. En läxa som dagligvarujättarna inom Sverige kan lära sig från Wal-Mart och Metro är att en RFID-implementering är inte en grej som inträffar över en natt. Dessutom spelar taggkostnaden en viktig roll i att andra detaljister har varit avvaktande med investeringar i RFID. Många väntar på att RFID-märkning ska tillämpas på artikelnivå eftersom det är här man ser de stora fördelarna. Frågan är bara om märkning på artikelnivå överhuvudtaget är möjlig. Kostnaden per tagg är inte ens i närheten där den kan konkurrera med kostnaden per streckkod. Därför är en övergång till märkning på artikelnivå inte realiserbar inom en närmare framtid. Det största problemet med RFID är inte längre kostnaden utan teknikens begränsning, eftersom RFID inte uppnår en avläsningsnivå på 100 %.

Problemet som RFID upplever har vissa paralleller med hur streckkodstekniken fick sitt genombrott. Det tog flera decennier innan streckkoderna började användas i en större skala. Dessutom tillämpas inte streckkoderna fullt ut i de mest etablerade dagligvarukedjorna. Framtiden för RFID inom svensk dagligvaruhandel är mycket osäker och svår att förutspå. Rekommendationen till dagligvarujättarna inom Sverige är att vänta med att investera i RFID innan tekniken fungerar till 100 % samtidigt som kostnaderna blir mer konkreta. Dessutom rekommenderas en närmare relation till producenterna där man genom en öppnare dialog kan effektivisera införande av RFID genom att alla känner sig delaktiga. Dessutom bör man överväga vem som skall bära kostnaderna för taggar och etiketter som uppstår hos producenterna.

8 Referenser

Litteratur

Arbnor, I. & Bjerker, B. (1994) *Företagsekonomisk metodlära* Lund: Studentlitteratur

Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003) *Modern Logistik – för ökad lönsamhet* Malmö: Liber ekonomi

Dominic, C., Johansson, K., Lorentzon, A., Olsmats, C., Tiliander, L. & Weström, P. (2000) *Förpackningslogistik* Kista: Packforsk

Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1997) *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder* (B. Nilsson, övers.) Lund: Studentlitteratur

Lee, H. L., V. Padmanabhan, & S. Whang (1997) *The Bullwhip Effect in Supply Chains* Sloan Management Review 38(3): 93-102

Mattsson, S-A. (2002) *Logistik i försörjningskedjor* Lund: Studentlitteratur

Merriam, S. B. (1994) *Fallstudien som forskningsmetod* (B. Nilsson, övers.) Lund: Studentlitteratur

Persson, I. & Nilsson, S-Å. (1999) *Investeringsbedömning* Malmö: Liber ekonomi

Paulsson, U., Nilsson, C-H. & Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi* Lund: Studentlitteratur

Saghir, M. (2004) *The Concept of Packaging Logistics* Lunds Universitet

Schary, P.B. & Skjøtt-Larsen, T. (2001) *Managing the global supply chain* Copenhagen: Copenhagen Business School Press

Sweeney, P.J. (2005) *RFID For Dummies* Indianapolis: Wiley Publishing

Yin, R.K. (2007) *Fallstudier: design och genomförande* (B. Nilsson, övers.) Malmö: Liber

Wallén, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* Lund: Studentlitteratur

Artiklar

Gilmore, D. (2006) *Procter & Gamble on RFID – Three Categories of Products, Three Main Benefits*, SCDigest

IBM (2007) *Metro – MGL Unna: RFID tracking reduces errors, increases productivity*, IBM

Katz, J. (2006) *Reaching the ROI on RFID*, IndustryWeek

O'Connor, M.C. (2006) *Gillette Fuses RFID With Product Launch*, RFID Journal

Ream, M. (2007) *Gen 2 implications for smart label printing*, RF Design

Roberti, M. (2003) *Case Study: Wal-Mart's Race for RFID*, eWeek

Roberti, M. (2007) *Metro Group Expands RFID Pilot in Asia*, RFID Journal

Roberti, M. (2005) *Wal-Mart Tackles Out-of-Stocks*, RFID Journal

Schuman, E. (2007) *Metro Finds RFID Accuracy Not A Problem*, eWeek

Songini, L.M. (2007) *Wal-Mart Shifts RFID Plans*, Computerworld

Sullivan, L. (2006) *Metro Moves Tagging Up the Supply Chain*, RFID Journal

Sullivan, L. (2005) *Wal-Mart RFID Trial Shows 16% Reduction In Product Stock-Outs*, InformationWeek

Övriga dokument

A.T. Kearney (2003) *Meeting the Retail RFID Mandate*

Accenture (2003) *Auto-ID in the Box: The Value of Auto-ID Technology in Retail Stores*

Accenture (2002) *Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain*

Accenture (2002) *Auto-ID on Demand: The Value of Auto-ID technology in Consumer Packaged Goods Demand Planning*

Accu-Sort Systems (2007) *Auto ID in the Material Handling Industry*

AIM Inc. (2001) *Radio Frequency Identification RFID – A basic primer*

Landt, J. (2001) *Shrouds of Time – The History of RFID*

AIM UK (2004) *RFID compendium*

- Beck, A. (2004) *Shrinkage in Europe 2004: A Survey of Stock Loss in Fast Moving Consumer Goods Sector*
- Bhuptani, M. & Moradpour, S. (2005) *RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems*
- Cantwell, D. (2006) *MIT RFID Academic Convocation*
- ECR Sverige (2006) *Förpackningsguide för dagligvaror*
- EPCglobal (2007) *Regulatory status for using RFID in the UHF spectrum*
- Gruen, T.W., Corsten, D.S. & Bharadwaj, S. (2002) *Retail Out of Stocks: A Worldwide Examination of Extent, Cause, and Consumer Responses*
- GS1 Germany & IBM (2005) *Der RFID-Kalkulator im Überblick*
- Hardgrave, B., Waller, M. & Miller, R. (2005) *Does RFID Reduce Out of Stocks?*
- Hardgrave, B., Waller, M. & Miller, R. (2006) *RFID's Impact on Out of Stocks: A Sale Velocity Analysis*
- Henry, P. (2006) *Realizing the Benefits of RFID*
- Hunt, V.D., Puglia, A. & Puglia, M. (2007) *RFID: A guide to Radio Frequency Identification*
- IBM (2002) *Applying Auto-ID to Reduce Losses Associated with Shrink*
- IBM (2002) *Focus on Retail: Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf*
- Intermec (2006) *Metro Group puts RFID theory into practice with real-world results*
- Langdoc, S. & Romanow, K. (2005) *RFID and Retail: Little Return for Case and Pallet Tagging*
- Lewis, S. (2004) *A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain*
- Metro Group Future Store Initiative (2004) *RFID: Uncovering the value - Applying RFID within the retail and consumer package goods value chain*
- Metro Group Future Store Initiative & KSA (2004) *RFID: Benefits for Retailers and Suppliers through effective Deployment and Roll-Out*

Pigni, F., Astuti, S., Noè, C., Buonanno, G., Bandera, S., Ferrari, P., Mazzola, G. & Da Bove, M. (2006) *A guideline to RFID application in supply chains*

Printronic (2006) *RFID for the Supply Chain: Just the Basics*

Robeck, M. (2007) *RFID Entwicklungen und Trends im Handeln*

Roberti, M. (2006) *How World Kitchen Got It Right*

ECR Europe (2003) *Optimal Shelf Availability – Increasing shopper satisfaction at the moment of truth*

Violino, B. (2006) *Why RFID Is a Tough Sell*

Sanghera, P. (2007) *RFID+ Study Guide and Practice Exam*

SAP (2006) *Customer Success: World Kitchen – SAP Solutions for RFID*

Stanford University, MIT & EPCglobal (2004) *RFID Calculator*

Internet (löpande)

www.12manage.com

www.alientechnology.com

www.buyrfid.com

www.cscmp.org

www.future-store.org

www.gs1.se

www.intermec.com

www.metrogroup.de

www.rfidjournal.com

www.symbol.com

www.walmartstores.com

Intervju (e-post)

McBain, Andy, Symbol Technologies

Sporre, Thorbjörn, Intermec Sverige