

Examensarbete inom Mobil Informatik

RFID i livsmedelsbranschen: - en tekniköversikt och en fallstudie

Peter Öst

Göteborg, Sweden 2004



IT University
of Göteborg

CHALMERS | GÖTEBORGS UNIVERSITET

Institutionen för Informatik



RAPPORTNR

**RFID i livsmedelsbranschen:
- En tekniköversikt och en fallstudie**

PETER ÖST

Handledare: Ola Henfridsson



Programmet för Mobil Informatik
IT-UNIVERSITETET I GÖTEBORG
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA OCH GÖTEBORGS UNIVERSITET
Göteborg, SVERIGE 2004

RFID I LIVSMEDELSBRANSCHEN:
- EN TEKNIKÖVERSIKT OCH EN FALLSTUDIE

Peter Öst

© PETER ÖST, 2004

Rapportnr

ISSN:

Programmet för Mobil Informatik

IT Universitetet i Göteborg

Förord

Detta projekt har utförts inom Institutionen för Informatik på Göteborgs Universitet under magisterprogrammet Mobil Informatik på IT-universitetet i Göteborg. Projektet har utförts med fokus på livsmedelsbranschen och speciellt ICA och efter intervjuer med RFID-grossisterna Tagmaster och Artimas. Ett stort tack också till min handledare Ola Henfridsson för stort intresse och många goda råd.

Göteborg den 2 juni 2004

Peter Öst

Sammanfattning

RFID (Radio Frequency IDentifier) har funnits sedan åttiotalet och har under senare år diskuterats flitigt på konferenser och i media. Utvecklingen av teknikens funktionalitet har under de senaste åren pressats fram av att det amerikanska företaget Wal-Mart och amerikanska försvaret beslutat införa tekniken som ersättning för streckkoder.

För att redovisa den senaste tekniska utvecklingen inom RFID-området har dels inhämtats information genom litteratur och internetkällor, dels gjorts studiebesök hos två RFID-leverantörer, Artimas AB och Tagmaster AB. Hos dessa företag erhöles demonstrationer av RFID-taggar och RFID-läsare, deras användningsområden samt kunskap om hur läsning från och skrivning till taggarna sker.

Denna uppsats granskar vilken nytta RFID-teknologin kan ha i livsmedelsbranschen, eftersom en rad pilotprojekt med RFID runt om i världen sker just inom denna bransch. I detta arbete har ICA AB valts som referensobjekt och ett flertal studiebesök har gjorts på olika nivåer inom ICA-koncernen.

Rapportens slutsatser är:

Samarbeten mellan RFID-aktörer har lett till standarder som EPC-formatet på RFID-data, NFC-specificeringen för radiokommunikation och ISO-standarder för radiofrekvenser.

RFID-tillverkare har det senaste året lanserat produkter som följer dessa standarder. Detta har gjort det lättare än tidigare för slutanvändare att investera i hårdvaror och mjukvaror som är kompatibla med varandra.

Hårdvaru- och mjukvarutillverkare inom RFID-teknologin har tillsammans lanserat lösningar för att slutanvändare ska kunna köpa sammansatta produkter. Detta innebär att kraven på teknologikunskap hos slutanvändare kan reduceras till att veta vilka nyttor de vill ha och huruvida de sammansatta produkterna passar in i deras tekniska infrastruktur.

Flera livsmedelsföretag utomlands har tagit steget till att genomgå stora pilotprojekt med RFID på produkter, plastbackar och lastpallar, vilket har lett till att övriga livsmedelsföretag blivit observanta på RFID-teknologin och själva genomför mindre projekt.

Kraven på att bland annat köttprodukter förvaras i rätt temperatur samt att hanteringen av genmodifierade produkter ska bokföras genom hela deras produktcykel, leder till att producenter, speditörer och detaljister är villiga att RFID-teknologin för att kunna få noggrannare spårbarhet i hela livsmedelskedjan än med användandet av streckkoder.

Nyckelord: RFID, streckkoder, smart cards, spårning, livsmedelsbranschen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte och frågeställningar.....	2
1.3 Avgränsning	2
2. METOD	2
3. RFID	4
3.1 Nuvarande teknologier inom livsmedelsbranschen.....	4
3.1.1 Auto-id.....	4
3.1.2 Streckkod.....	5
3.1.3 IR.....	7
3.2 RFID – en automatisk identifieringsteknik på väg mot genombrott	8
3.2.1 Förklaring av RFID-tekniken	8
3.2.3 Contact Smart Cards och Contactless Smart Cards.....	10
3.2.4 Standarden EPC	11
3.2.5 ISO-standarder	12
3.2.6 Tekniken NFC.....	13
4. RFID'S VÄRDEKEDJA FRÅN KOMPONENTTILLVERKARE TILL SLUTANVÄNDARE SAMT NÅGRA PILOTPROJEKT	14
4.1 Komponentproducenter.....	15
4.1.1 Alien Technologies, USA.....	15
4.2 RFID-producenter	15
4.2.1 Escort Memory Systems, USA.....	15
4.2.2 NEC, Japan	15
4.2.3 Texas Instruments, USA	16
4.2.4 Tagmaster, Sverige	16
4.2.5 Sony, Japan	17
4.2.6 Philips, Holland	17
4.2.7 Artimas, Sverige	18
4.2.8 Kitron Development, Norge.....	21
4.2.9 Gantner Electronic GmbH, Österrike.....	21

4.3 RFID-grossister	22
4.3.1 Datascan Systems, Storbritannien	22
4.3.2 Electrona Sievert AB, Sverige	22
4.4 Mobiltelefon, handdatortillverkare	23
4.4.1 Intermec, USA.....	23
4.4.2 Nokia, Finland.....	24
4.4.3 Symbol Technologies	24
4.5 Programmeringsverktygsutvecklare	24
4.5.1 Sun, USA.....	24
4.5.2 Microsoft, USA	25
4.6 ERP-aktörer.....	26
4.6.1 Microsoft, USA	26
4.6.2 Sun, USA.....	27
4.6.3 SAP, Tyskland.....	28
4.6.4 Oracle, USA.....	28
4.7 3P-aktörer.....	30
4.7.1 GlobeRanger, USA	30
4.7.2 Soft Design, Sverige	30
4.8 Applikationsintegratörer.....	31
4.8.1 Webmethods, USA.....	31
4.8.2 Redprairie, USA	31
4.9 Stora integratörer	31
4.9.1 IBM, USA	31
4.9.2 Cap Gemini Ernst&Young, USA	32
4.9.3 Accenture, USA.....	32
4.10 Slutanvändare av RFID-utrustning inom livsmedelsindustrin	32
4.10.1 Svenska Retursystem AB, Sverige	32
4.10.2 ICA, Sverige	32
4.10.3 COOP, Sverige.....	33
4.10.4 Axfood, Sverige	33
4.11 Några pilotprojekt av RFID inom livsmedelsbranschen.....	34
4.11.1 Wal-Mart, USA.....	34
4.11.2 METRO Group, Tyskland.....	35
4.11.3 Tesco, Storbritannien	36
4.11.4 Mark&Spencer, Storbritannien.....	36
4.11.5 Tibbet & Britten Group, Storbritannien.....	36
4.11.6 Exxon, Mobil och Stop&Shop Supermarkets, USA	38

5. FALLSTUDIE INOM LIVSMEDELSBRANSCHEN MED ICA 39

SOM REFERENSFÖRETAG

5.1 Aktörer inom livsmedelsbranschen i Sverige 39

5.2 ICA 40

5.2.1 Informationsteknologi i ICA41

5.2.2 Intervjuer hos ICA43

5.2.3 ICAs samarbete med Svenska Retursystem AB45

5.3 Exempel på dryckesproducenter 48

5.4 En speditör inom livsmedelsbranschen: Schenker 49

5.5 Åkerier inom livsmedelsbranschen 50

6. ANALYS 51

6.1 Streckkoder kontra RFID 52

6.2 Hur långt har RFID kommit vad gäller funktionalitet? 53

6.3 Parametrar att tänka på vid inköp av RFID..... 54

6.3.1 Införande av RFID hos detaljister54

6.4 Analys av Wal-Marts pågående försök att införa RFID 55

6.5 Analys av COOPs system Shopexpress 56

6.6 Analys av ICAs möjligheter att införa RFID..... 56

7. RESULTAT 57

8. SLUTSATS 60

9. REFERENSER 62

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Streckkoder har under lång tid använts för att identifiera paket och produkter i företag. En streckkod är ett nummer och detta nummer utgör identiteten för ett visst föremål. Informationen om föremålet, som således representeras av ett visst ID-nummer, lagras i en databas. Streckkoderna har vissa nackdelar, eftersom de läsas av optiskt och att det kan bli problem om koderna blir skadade. Vidare måste streckkodsmärkta varor läsas av en och en i taget och mycket nära läsaren. Vad gäller RFID kan den trådlösa signalen skickas genom de flesta material och detta gör att RFID-etiketten kan placeras valfritt på föremålet. Vidare kan en stor mängd föremål läsas av sekundsnabbt. Vid införandet av RFID skulle ett företag snabbt veta exakt var i ett lager en speciell produkt finns. Teoretiskt sett verkar RFID ha mycket stora fördelar jämfört med streckkoder, men trots att RFID-tekniken varit känd sedan flera årtionden är den endast implementerad på experimentstadiet inom livsmedelsbranschen. Kan detta bero på att värdet av RFID inte varit större än investeringen? I denna uppsats diskuteras om den kostnads- och värdemässiga utvecklingen av RFID-tekniken för att analysera dess mervärde.

Jag har därför valt att analysera gods i omlopp inom livsmedelsbranschen i Sverige. Den domineras av tre stora "kedjor", nämligen ICA-koncernen, Coop och Axfood. I samband med artiklar (RFID Journal, 2003 och RFID Gazette, 2004) och böcker, (Westerman 2001 och Slater 2003) om Wal-Mart har inhämtats att RFID borde få ett mycket stort genomslag inom just livsmedelsbranschen. I denna uppsats har fokus riktats på när och hur RFID kan komma till användning inom den svenska livsmedelbranschen, varvid ICA-koncernen använts som referensföretag.

Enligt den senaste livsmedelsförsäljningsstatistiken från Statiska Centralbyrån, SCB, uppgår, för Sverige år 2002, handeln av livsmedel och drycker till 168 miljarder kronor eller till 18 800 kronor per capita och år, vilket är en ökning med 6,5 procent jämfört med år 2001.

1.2. Syfte

Mot bakgrund av diskussionen i det föregående avsnittet har tre frågeställningar identifierats:

- Vilka teknologier används idag i livsmedelsbranschen och vilka fördelar/brister har dessa?
- Hur långt har RFID-aktörerna funktionsmässigt kommit idag och vilka samarbetar och driver utvecklingen framåt och vilka konsekvenser har detta?
- Vilket intresse finns inom livsmedelsbranschen, t.ex. ICA-koncernen, för RFID och vilket mervärde kan RFID skapa för ett företag inom denna bransch?

1.3. Avgränsning

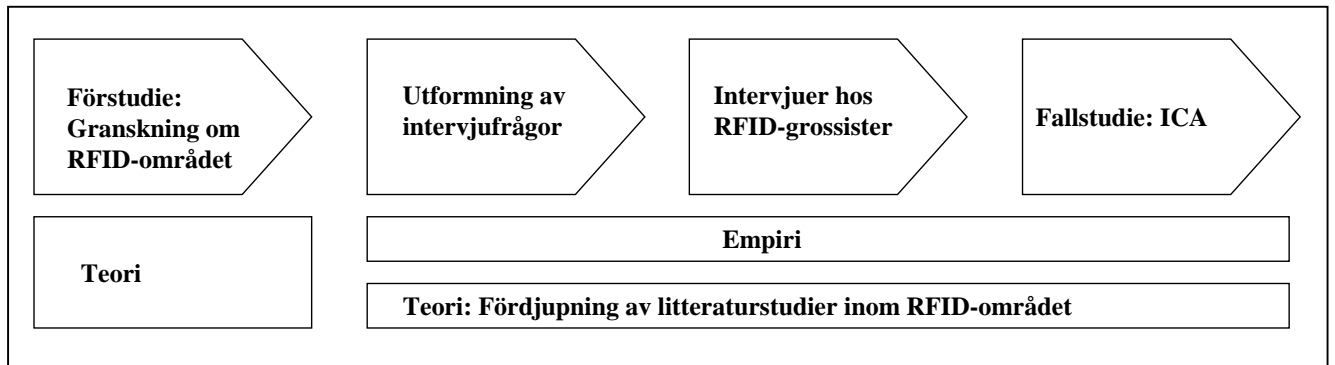
I denna rapport har fokus gjorts på livsmedelsbranschen och därmed har användning av RFID inom andra områden inte omnämnts.

2. METOD

Uppgiften består av att granska litteratur och internetkällor samt göra intervjuer, för att utröna vilka typer av RFID-utrustning, RFID-standarder och mjukvaror som bör vara lämpliga för livsmedelsbranschen med ICA referensföretag. Därvid kommer att granskas en mycket omfattande del av den RFID-utrustning som finns på marknaden idag samt olika systemintegratörer och deras mjukvaruprodukter i anknnytning till RFID.

Forskning kan enligt Backman (1998) ske med kvantitativ eller kvalitativ metodik. Kvantitativ metodik innebär användning av mätningar, kvantificering med hjälp av matematik och statistik. Kvalitativ metodik inbegriper verbala formuleringar, skrivna eller talade, instrumenten består alltså av det traditionella ”ordet” samt kännetecknas av utebliven användning av siffror eller tal. En statistisk studie av RFIDs användning ger inte en djupare bild av fördelar och nackdelar med RFID och hur den funktionella utvecklingen av RFID fortskrider. I denna uppsats har därför använts kvalitativ metodik som ger tydligare förklaringar till utvecklingen och nyttan med RFID. I den kvalitativa forskningen bör vidare enligt Backman, användas fallstudier som ingrediens i det vetenskapliga arbetet. En fallstudie kan definieras som en undersökning av ett fenomen i sin realistiska miljö, där gränserna mellan fenomen och kontext inte är givna.

Uppsatsens arbete framskred enligt bilden i figuren nedan:



Figur 1. Forskningsprocess.

Förstudien genomfördes på så sätt att grundläggande RFID-litteratur studerades för att få en problembakgrund för bättre förståelse för RFID-teknologin. RFID-dagen i Göteborg i mars i år, anordnad av strategikonsulten Pär Ström tillsammans med RFID-grossister, gav flera uppslag till fortsatta fördjupningar i ämnet. Allteftersom studiebesök gjordes hos RFID-grossister fördjupades litteraturstudierna inom ämnet till för mer detaljerad information för att sedan utföra en fallstudie inom ICA-koncernen.

3. RFID

3.1. Nuvarande teknologier vad gäller automatisk identifiering

3.1.1. Auto-ID

Med automatisk identifiering avses förmågan att automatiskt kunna läsa ett meddelande, typ ett kort meddelande t ex i form av en kod, från ett föremål som är märkt, till en registrerad enhet. Denna kan t ex vara en dator. (Tarkowski et al, 1999)

Begreppet Auto-ID kommer från ett akademiskt forskningsprojekt kallat Auto-ID Center. Projektet är nu avslutat och har resulterat i att två organisationer bildats: EPCglobal och Auto-ID Labs, den sistnämnda driver forskningsfunktionerna vidare. EPCglobal är en icke vinstdrivande organisation och en sammanslutning mellan EAN International och Uniform Code Council. Mer information om EPCglobal och dess forskning kommer senare i uppsatsen. Ett system för Auto-ID består enligt Auto-ID Labs, av en databärare, en läsenhet och ett system. Det finns flera olika sorter av Auto-ID beroende på vilka krav som ställs. I den här rapporten kommer att tas upp streckkoder, RFID och smarta kort.

Auto-ID används bland annat för att automatiskt kunna sortera gods och att kunna inventera snabbare. Dessutom minskas fel p g a den mänskliga faktorn liksom kostnaden för personal reduceras. Enheter kan spåras och identifieras på olika sätt, nämligen direkt genom att identifiera själva godset, indirekt genom identifiering av lastbärarna och hierarkiskt genom att identifiera bara en del av den större produkten.

Identifieringen kan ske på olika sätt beroende på syftet:

- Punkt till punkt
- Kontinuerligt
- Förutsägelse (dead-reckoning)
- Ändring av status
- Passering av zon

Information kan lagras enligt två principer, nämligen *centraliserad* och *decentraliserad informationshantering*. Det första innebär att varje ID-bärare endast bär med sig information om ett ID-nummer. Den övriga aktuella informationen finns lagrad i en central dataenhet och erhålls då ID-numret anges. Decentraliserad informationshantering däremot innebär att varje ID-bärare innehåller all aktuell information. Databanken blir då inte lika högt belastad som det vid centraliserad informationshantering.

Med automatisk identifiering menas att någon slags etikett har satts fast på en enhet, t.ex. en pall, med information om enheten. Denna etikett läses sedan av, av en läsare.

Slutligen ska informationen, som finns lagrad i läsaren överföras till t ex en dator för användning av informationen. Målen med Auto-ID är främst att eliminera fel vid identifiering och att snabba på processen. Detta gör dessutom att identifieringen blir mer ekonomisk. De tekniker som ingår i Auto-ID är följande:

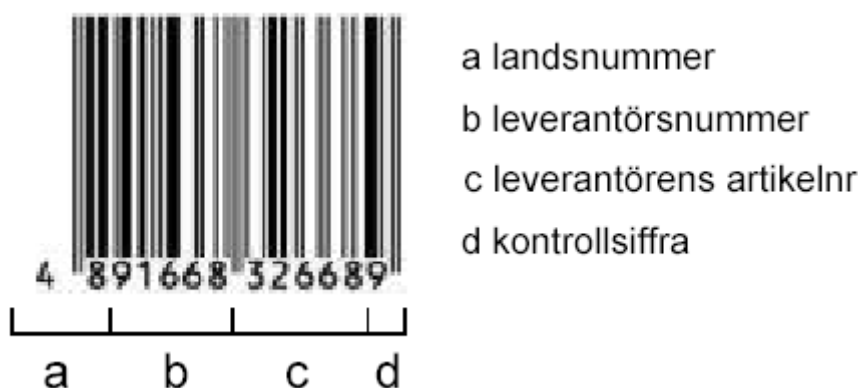
- streckkoder
- RFID
- smarta kort
- magnetremsor
- optisk läsning (OCR)
- bildidentifiering
- röstidentifiering
- systemintegration
- RFDC (Radio Frequency Data Communications)

3.1.2. Streckkod

Streckkod är den mest utbredda tekniken för automatisk identifiering. Enligt Auto-ID Labs användes metoden industriellt för första gången redan 1967 då the Association of American Railroads började märka tågagnar med streckkoder. Detta system fungerade dock dåligt och övergavs några år senare. Den första användningen av streckkoder inom lagerverksamhet skedde 1969 då Kruger Supermarket i västra USA märkte alla sina produkter med en enkel tre linjers streckkod för att automatiskt kunna dirigera utgående varor till rätt trailer. Under tidigt 70-tal använde enbart ett tjugotal företag i USA streckkoder men ett stort lyft för tekniken kom 1981 då USAs försvarsdepartement krävde att alla varor som såldes till dem skulle vara märkta enligt standarden Code39. De positiva erfarenheterna från företag som levererade till militären ledde till en spridning av användandet även bland övriga företag. I slutet på 80-talet och början på 90-talet fokuserade allt fler företag på att försöka förbättra sina värdekedjor. En naturlig följd av detta blev ytterligare utökad användning av streckkoder.

En streckkod byggs upp av mellanrum och svarta streck som kan vara av olika bredd. Genom att svarta och vita ytor reflekterar olika mycket ljus kan den information som finns lagrad i dessa streck, tydas. Belysning kan ske med synligt rött ljus, infrarött ljus eller med laserstrålar.

I Europa används EAN-koder (European Article Numbering), främst för märkning av konsumentvaror. EAN-koder används i 98 länder. Olika streckkodstyper används beroende på syftet. Den vanligaste koden är EAN 13. Den består av 13 siffror, där de första 2 eller 3 tecknen definierar en nationell kod. Varje land har sitt eget nummer, Sverige har kod 73. Nästa block med siffror står för det tillverkande eller det levererande företaget. Efterföljande block är reserverat för företagets egna artikelnummer. Den sista siffran är ett kontrolltecken.



Figur 2. EAN-kod



Figur 3. Tvådimensionell streckkod.

Enligt en artikel av nyhetsbyrån IDG, 2004-02-27, testar den tyska livsmedelskedjan Metro i en butik i Rheinberg, Tyskland, att utrusta kunderna med en datoriserad kundvagn för egen avläsning av streckkoder. Kunden hämtar ut den datoriserade kundvagnen vid huvudingången och visar upp ett speciellt kundkort. Kunden aktiverar datorn genom att hålla upp kortets streckkod mot läsaren som sitter på sidan av datorn. Den kopplas då upp mot butikens WLAN* och den server där varuinköpen registreras.

Datorn har pekskärm och kunderna kan se vad de hittills har köpt och även var i butiken varor finns, som kunden letar efter. Då visas en karta över butiken med en markering av den hylla där produkten finns. I framtiden är det tänkt att datorn ska kunna leda kunden fram till hyllan.

* W-LAN är en trådlös Internetuppkoppling som bygger på en standard för trådlösa nätverk. Den vanligaste standarden heter IEEE802.11b. Användaren kopplar upp sig mot nätverket med ett s.k. W-LAN-kort som sätts i den bärbara datorn. Det går också att koppla upp sin handdator mot nätverket, och det blir allt vanligare att handdatorerna säljs med inbyggt WLAN.

Eftersom varorna redan finns i datorn är betalningen en enkel procedur. Allt kunden behöver göra är att trycka på en knapp som visar att kunden är klar med inköpen. Då visas ett nummer på skärmen, som sägs till expediten, som knappar in det i kassasystemet. Den inköpsinformation som finns i servern skickas till kassan och visas även på en liten skärm där kunden kan bekräfta summan och betala, kontant eller med kort. För de kunder som inte vill använda shoppingdatorn, men ändå vill spara tid när de ska betala finns det två kassor med självbetjäning. Där behöver de bara dra varje vara framför en streckkodsläsare, bekräfta inköpen och stoppa in sedlar eller kontokort i speciella fack.

3.1.3. IR

IR är en förkortning av InfraRöd strålning. Strålningen beskrivs enligt Halsall (1996) som en elektromagnetisk strålning som finns i våglängdsområdet ca 0,75 μm –1mm. Det innebär strålning mellan det yttersta röda ljuset och mikrovågsområdet. När atomerna i en molekyl, vätska eller fast kropp ändrar sina vibrationsenergies, utsänds eller absorberas strålningen. IR har många tekniska användningar och en användning har det svenska företaget Pricer använt som affärsidé.

Pricer

En mödosam och tidskrävande uppgift i snabbköpsbutiker är att se till att alla varor är korrekt prismärkta, liksom att märka om dem varje gång priserna ändras. Även om det numera inte är nödvändigt att märka varje enskild vara, utan det räcker med att priset står angivet på hyllkanten, är det ändå ett mycket omfattande arbete eftersom en modern snabbköpsbutik har flera tiotusentals produkter i sitt sortiment. Dessutom är det ett mycket starkt krav från både kunder och myndigheter att de priser som står angivna på hyllan också verkligen gäller när man kommer till kassan.

Enligt Pricers webbsida fick etiketryckaren Sture Olsson för femton år sedan en idé om att man skulle kunna använda elektroniska prislappar som visar priset på en liten display på hyllkanten och som kan programmeras fjärrstyrt från en centralt placerad dator.

Efter flera ägarbyten köptes patenträttigheterna 1991 av Pricer AB. Pricer fortsatte att utveckla produkten, samtidigt som man inledde en omfattande marknadsföring av systemet över hela världen. Den potentiella marknaden är enorm, och intresset har varit mycket stort överallt. Men det dröjde till slutet av 1995 innan man fick någon större order.

Pricers butiksinformationssystem är uppbyggt kring elektroniska prislappar placerade på hyllkanten som visar uppgifter som varans namn, pris, kampanj- och jämförelsepriser och dylikt på en liten LCD-display. Prislapparna strömförsörjs från en solcell och/eller ett inbyggt batteri.

Varje prislapp är försedd med en IR-detektor så att den kan ta emot information från IR-sändare som finns utspridda i taket på butiken. Dessutom har varje prislapp en IR-lysdiod så att den kan sända tillbaka kvittens- och statussignaler till taksändarna.

All information om varorna finns samlad i ett centralt datorsystem. Härifrån distribueras den dels ut till taksändarna för vidare befordran till prislapparna, och dels ut till kassorna. Eftersom alla nya priser och prisändringar nu bara matas in på ett enda ställe – direkt i centraldatoren – kan man vara helt säker på att det pris som anges på hyllkanten också är det som gäller i kassan.

Den viktigaste fördelen med Pricer-systemet är kanske just att man kan vara säker på att ett och samma pris gäller överallt. Systemet ger också större möjligheter till differentierad prissättning. Det är t ex mycket lättare att lägga in tillfälliga kampanjpriser. Man kan till och med tänka sig helt nya idéer som att en butik håller lägre priser vid tider på dygnet då man normalt har få kunder.

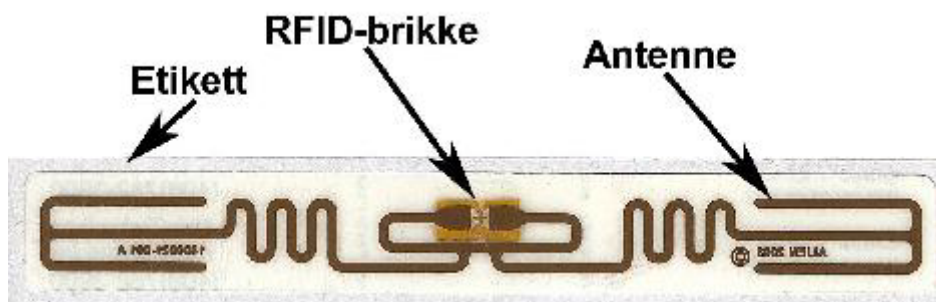
För stora butikskedjor blir fördelarna ännu tydligare eftersom man kan sköta prissättningen centralt och ändå vara säker på att varje vara i varje butik är korrekt och enhetligt prissatt.

3.2. RFID – en automatisk identifieringsteknik på väg mot genombrott

Det pågår idag ett flertal pilotprojekt inom bland annat livsmedelsbranschen för ersätta streckkoder med RFID. I korthet kan sägas att RFID generellt handlar om större informationsmängder än streckkodstekniken.

3.2.1. Förklaring av RFID-tekniken

Enligt Finkenzeller (2003) ansöktes första patentet för en passiv skrivbar RFID-taggen redan 1970 av Mario Cardullo som fick idén när han arbetade på Comsat. RFID är ett samlingsnamn för enheter som använder sig av radiokommunikation. Ett RFID-system består minst av en RFID-sändare (RFID-taggen) och en RFID-mottagare (RFID-läsare). Gemensamt för de flesta RFID-taggar är att de innehåller följande komponenter:



Figur 4. Komponenter i RFID-taggen: RFID-chip, antenn och etikett.

Finkenzeller beskriver tre typer av taggar:

- Aktiva taggar, är läs- och skrivbara taggar, där vissa kan skrivas till flera gånger, andra bara skrivbar en gång. Kännetecknande är att de innehåller batteri.
- Passiva taggar, är endast läsbara och saknar batteri. De får energi från radiovågor och har en mycket lång livslängd.
- Semi-aktiva taggar, har batteri, men vaknar bara till när kommunikation sker samt har en lång räckvidd.

Vidare opererar RFID-taggar inom olika frekvenser. Nedan ses en figur över de olika frekvenserna samt kännetecknande drag för RFID-taggar inom dessa frekvenser.

FREKVENS	PENETRATION	ÄNDAMÅL	AKTIV/ PASSIV	RÄCKVIDD	STRÅLFORM	ÖVRIGT	LÄS- HASTIGHET
LF 125 KHz	Mkt god	Spårning, Passerkort	Passiv	<1m	Rundstrå- lande	Stora antenn	Låg
HF 13,56 MHz	God	Lastpallar, Betalkort	Passiv	1-1,5m	Halvcirkel	Medel- antenn	Mellan
UHF, 868 MHz	Måttlig Tål ej väta	Biltullar, con- tainerar	Aktiv/ Passiv	1,5-7,7m	Smal	Medel- antenn	Mellan
MV 2,45 GHz	Dålig	Bilar, con- tainerar	Aktiv/ Passiv	1-10m, 30m	Mkt smal	Mindre antenn	Hög

Figur 5. Källa: Per Ström, föredragshållare på RFID-dagen i Göteborg 2004.

Enligt Finkenzeller beror taggens räckvidd främst på tre faktorer:

- Typ av frekvens på taggen
- Antennens förutsättningar, t.ex. taggens plats på produkten, antennens utformning – dvs. vilka vinklar den klarar av
- Närvaro av metall mm.

Det finns två typer av datalagring vid användning av RFID-taggar:

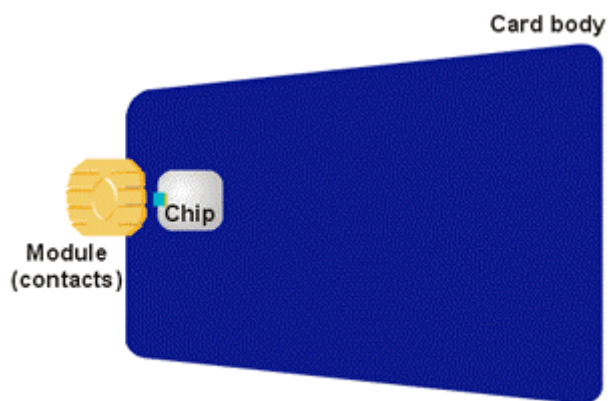
- Lokal datalagring: Informationen lagras i RFID-taggen och läses av en RFID-läsare
- Central datalagring: RFID-taggen innehåller ett ID-nr som läses av RFID-läsaren, som i sin tur är kopplad till en databas och information läses därifrån beroende på ID-nr. Genom detta sätt kan t.ex. videoinstruktion kopplas till en produkt. RFID-taggar som används här är av billigare slag än vid lokal datalagring.

3.2.2. Contact och Contactless Smart Cards

I ett Smart Card finns inga batterier. De blir aktiva först när de ansluts med en kortläsare. Smart Cards kan vara antingen kontakt- (Contact Smart Cards) eller kontaktlösa (Contactless Smart Cards).

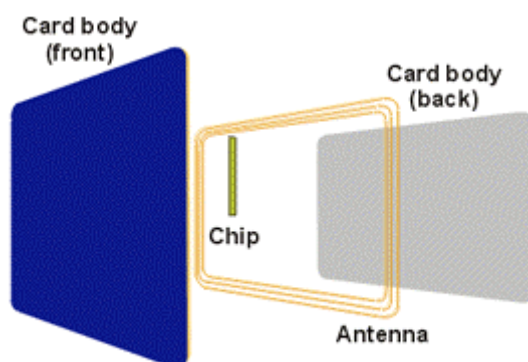
Enligt mjukvaruföretaget Sun, som bland annat utvecklat operativsystemet Java Card för Smart Cards, fungerar Contact Smart Cards genom att kommunicera via fysisk kontakt mellan en kortläsare och ett Smart Card:s 8-pin-kontakt.

Contactless Smart Cards kommunicerar genom en radiofrekvenssignal, med en räckvidd på mindre än 2 feet. Radiokommunikationen sker på samma sätt som med vanliga RFID-taggar. Nedan visas skillnaden mellan ett Contact Smart Card och ett Contactless Smart Card:



Source: Gemplus - All About Smart Cards

Figur 6. Contact Smart Card.



Source: Gemplus - All About Smart Cards

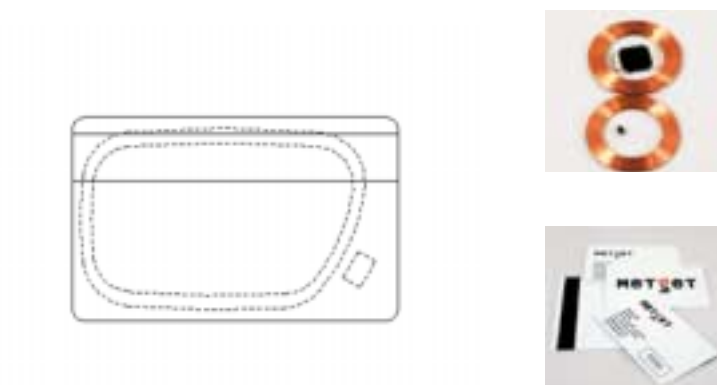
Figur 7. Contactless Smart Card.

ISO/IEC 14443 är en standard för Contactless Smart Cards som kommunicerar via frekvensen 13.56 MHz. Denna standard specificerar egenskaperna på de kort som har ett läsavstånd på 10 centimeter. Majoriteten av dessa kort används vid transportapplikationer för visning av förskottsbetald vägtullsavgift.

Fördelen jämfört med Contact Smart Cards är läsavståndet, eftersom användningen av kortet kan ske snabbare och mer spontant. Att läsavståndet är så pass kort beror på att det begränsar risken för ofrivillig kommunikation. Läsastigheten är på 106 Kbps data.

En annan standard för Contactless Smart Cards är ISO/IEC 15693-standarden, som också använder sig av 13.56 Mhz-frekvensen, men har ett läsavstånd på upp till 70 centimeter. Detta längre läsavstånd anses lämpat för detaljister, men ger också en större risk för att någon olämplig person med kortläsare ska kunna läsa av innehållet i kortet. Risken för detta minimeras om kortet har en bra säkerhetskryptering. Läsastigheten är på 26 Kbps.

Via Metgets webbsida framgår att det finns kort som både är Contact och Contactless Smart Cards. Nedan visas exempel på sådana kort.



Figur 8. Till vänster och längst ner till höger ses smarta kort som både är Contact Smart Card och Contactless Smartcard och överst till höger syns RFID-taggar som finns inuti dessa kort, som ses av bilden till vänster.

3.2.3. Standarden EPC (Electronic Product Code)

Denna standard har utvecklats av EPCglobal och är tänkt för att företag ska kunna följa produkter under hela livstiden. Fördelar som finns med denna standard är, enligt EPCglobal, att man får kännedom om produkten i realtid, mindre svinn i t.ex. grossistledet, tillgång-efterfrågan kan balanseras, leveranskontroll mm.

Det finns ett flertal företag som använder EPC-standarderna idag, t.ex. Coca Cola, Gillette och Kelloggs Corp. (för en mer utförlig lista av på företag som använder EPC-standarderna se bilaga 1). Huvudsyftet med EPC är att skapa en unik kod för varje fysiskt objekt. Idén bygger på de väl etablerade streckodsprinciperna. Just nu är det en kod på 96 bitar, dvs. 12 bytes.

EPC typ 1 är uppbyggt av 4 delar (Se figur 3.4).

01.0000A89.00016F.000169DC0			
Header	EPC Manager	Object class	Serial Number

- Del 1. *Header*. Headern definierar antalet, sorten och längden av kommande data i de efterföljande delarna. Denna del innehåller 8 bitar, vilket medför att den kan innehålla 256 versioner.
- Del 2. *EPC Manager*. Här lagras information om tillverkaren. Det innehåller 28 bitar vilket medför att det finns koder för 268 miljoner olika tillverkare
- Del 3. *Object class*. Denna del innehåller koder för objekt, det vill säga varje artikel som en tillverkare har. Totala mängden artiklar blir 16 miljoner då detta fält är på 24 bitar.
- Del 4. *Serial Number*. Detta är det unika numret för varje produkt. Innehållet i denna del är på 36 bitar vilket ger en total mängd på nästan 69 miljarder.

Tanken med EPC är att endast det unika numret för varje produkt skall finnas på taggen. Detta kan jämföras med dagens streckkod. För att få information om produkten måste det finnas någon bakomliggande databas. Denna databas kommer sedan att vara kopplad till flera olika databaser via en Internetuppkoppling. När någon då skannar av en produkt erhålls information om var produkten har varit och var den är tillverkad. Det kan även finnas information om vikt, längd och annan viktig information för olika parter i den logistiska värdekedjan.

3.2.4. ISO-standarder

International Standard Organization (ISO) har i samarbete med International Electrotechnical Commission (IEC) tagit fram ett antal standarder för RFID. Nedan visas en förteckning över dessa :

<i>Number</i>	<i>Market</i>	<i>Frequency</i>
ISO 11784/11785	Animal ID	132.2 KHz
ISO 14443	Contactless Smartcards	13.56 MHz
ISO 15693	Vicinity Cards Smart Labels	13.56 MHz
EPC Global	Supply Chain	900 Mhz

Figur 9. ISO-standarder.

3.2.5. Tekniken NFC

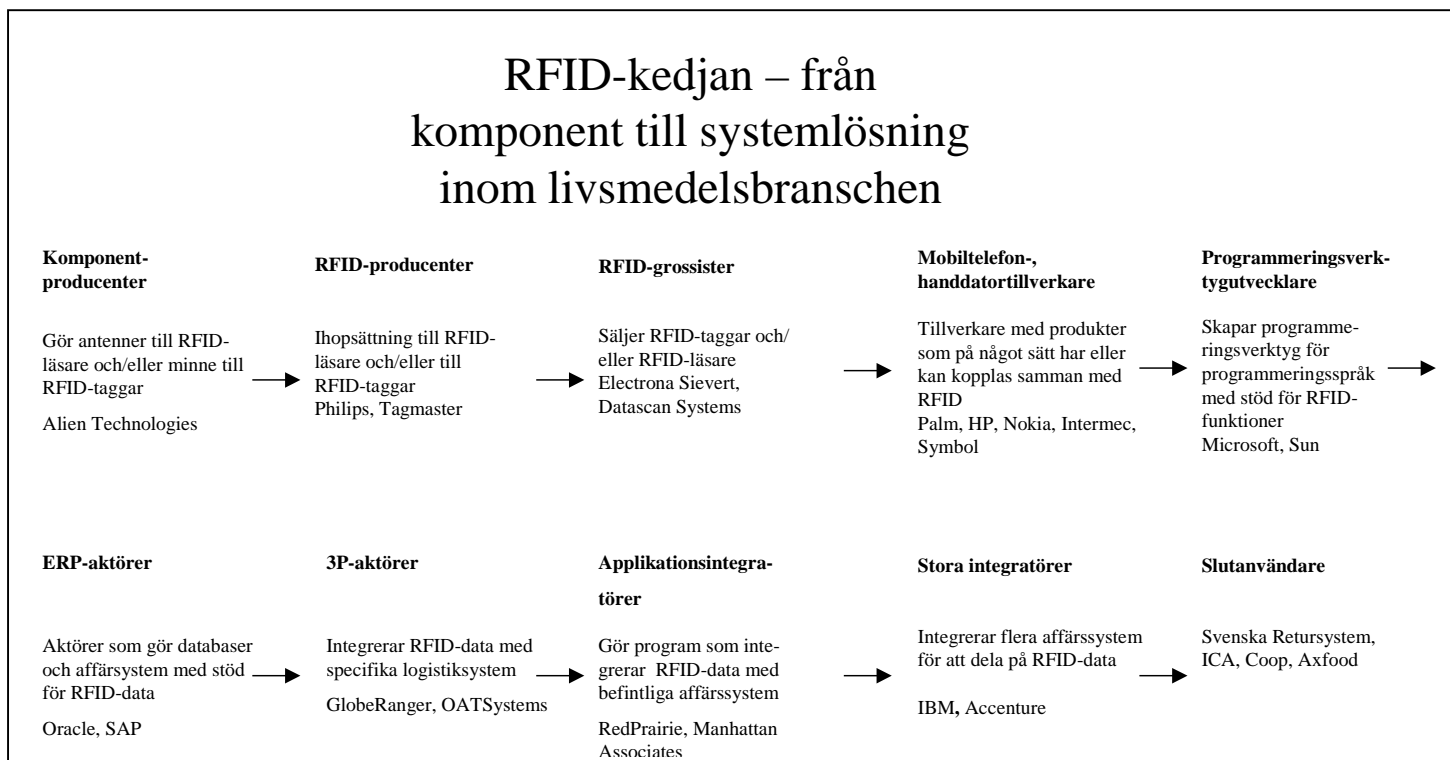
Organisationen Near Field Communication (NFC) Forum är en icke vinstdrivande organisation, som är grundad av Nokia Corporation, Royal Philips Electronics och Sony Corporation för att skynda på utnyttjande av NFCs trådlösa kortdistansradiokommunikation i konsumentelektronik, mobiltelefoner och PCs.

Tekniken ska kunna användas för kommunikation över mycket korta avstånd, upp till cirka 20 centimeter, och är tänkt att ersätta usb-kablar eller ir-tekniken för sammankoppling av datorer, mobiltelefoner och handdatorer. NFC-tekniken kommer att använda sig av 13,56-megahertzbandet och vara god för en överföringshastighet på 212 kilobit per sekund. Den kommer också att vara kompatibel med Felica och Mifare, två tekniker för trådlös överföring av data från smarta kort som Sony respektive Philips tagit fram.

NFC-teknologin uppkom från en kombination av contactless identifikations- och contact-teknologin. NFC opererar på RFID-frekvensen 13,56 Mhz över en distans på några centimeter. NFC erbjuder en länk till Contactless Smart Card-världen genom att standarden är kompatibel med den brett etablerad infrastrukturen för RFID-standard ISO 14443 A, där märken som t.ex. Philips Mifare och Sonys Felica Card finns. Korten används bland annat för transport- och betalningsapplikationer. Anledningen till kompatibiliteten är att NFC-enheter kan köras både i aktivt och passivt läge, vilket möjliggör kommunikation med en rad passiva enheter, som t.ex. Contactless Smart Cards eller RFID-transpondrar. Denna egenskap gör att mobila enheter kan kommunicera i passivt läge, vilket sparar ström och förlänger batterilivstiden. NFC-teknologin är ISO 18092-, ECMA 340- och ETSI TS 102 190-standardiserad. Kommunikationshastigheter ligger på mellan 106 kbits/s och 212 kbits/s.

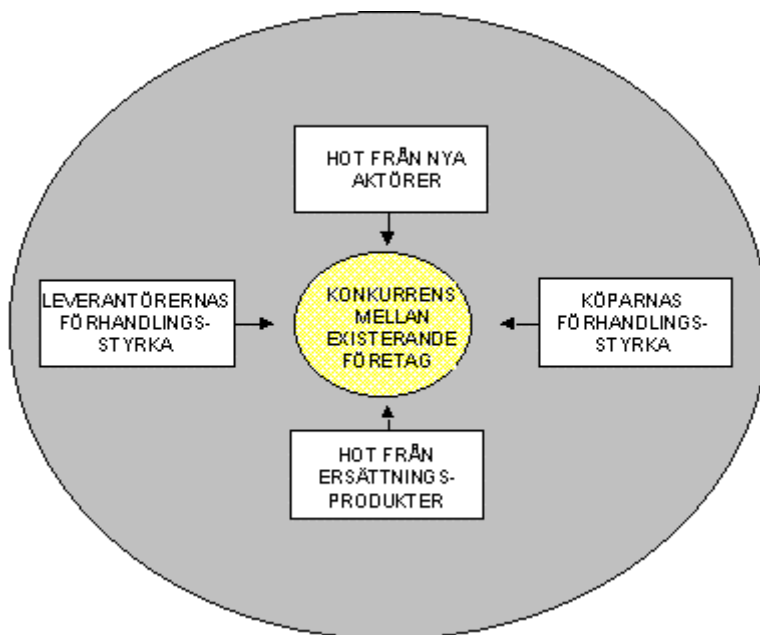
4. RFID'S VÄRDEKEDJA FRÅN KOMPONENTTILLVERKARE TILL SLUTANVÄNDARE SAMT NÅGRA PILOTPROJEKT

I nedanstående figur görs ett försök till att beskriva en turordning bland de RFID-aktörer som kan vara involverade från komponenttillverkning via implementering av mjukvara till integrering av system hos slutanvändare.



Figur 10. RFID-kedjan.

Hur väl RFID-kedjan fungerar för slutanvändaren t.ex. kostnads- eller kvalitetsmässigt beror på vilken strategi aktörerna i denna kedja väljer för att möta konkurrensen. Porter (1985) talar om fem konkurrenskrafter som företag bör agera efter. De fem konkurrenskrafterna ses på nästa sida.



Figur 11. De fem konkrenskrafterna.

För att möta dessa konkrenskrafter bör aktörer använda sig av en eller flera strategier. Porter nämner tre basstrategier i *Konkrennsstrategi*: Kostnadsöverlägsenhet, differentiering samt fokusering. Valet av strategi för varje aktör i RFID-kedjan påverkar slutanvändarna i kedjan. Aktörerna i RFID-kedjan beskrivs utförligare nedan.

4.1. Komponentproducenter

4.1.1. Alien Technologies, USA

Enligt Alien Technologies webbsida har det Kalifornien-baserade företaget utvecklat en patenterad produktionsmetod som förenklat går ut på att kretsarna flyter på plats i en vätska. Syftet är att sätta en extrem press på produktionskostnaden. Det är inte känt hur mycket priset är per krets, men Alien har tidigare sagt att de i stora serier kan producera kretsar för mindre än 10 cent (1 krona).

4.2. RFID-producenter

4.2.1. Escort Memory Systems, USA

Escort Memory Systems tillverkar bl.a. RFID-taggar för Svenska Retursystem AB och mer utförlig information om företaget och deras taggar ses längre ned i uppsatsen.

4.2.2. NEC, Japan

NEC har angett att de vill lansera både RFID-taggar och programvarusystem på den japanska och utländska marknaden från tidsspannet april till september 2004. NECs taggar ska konkurrera med ”myu-taggen” från Hitachi, som är mindre än en kvadratmillimeter i

areal och kan lagra 128 bitar med information. NEC-taggen som är döpt till NetLabel, kommer vara 0,8 kvadratmillimeter och ha en lagringskapacitet på upp till 1 kilobyte.

4.2.3. Texas Instruments, USA

Texas Instruments etablerade TIRIS (Texas Instruments Registration and Identification System) som en affärsgren år 1991, och blev det första multinationella företaget att utveckla och marknadsföra RFID-system. Divisionsnamnet ändrades officiellt till TI-RFid™ i januari 2001, för att bättre stämma överens med affärsgrenen. TI-Rfid-teknologin är en datasamlingslösning med mer än 100 miljoner taggar i bruk i världen.

4.2.4. Tagmaster, Sverige

Företaget har uppkommit genom ett projekt på KTH och grundades 1994. Deras partners är bl.a. Motorola, IBM och HID. Under examensarbetets gång har studiebesök gjorts hos företaget, som är beläget i Kista i Stockholm. Vid samtal med systemutvecklaren Jonas Ramfeldt visade han bl.a. två av deras produkter: CombiTag och Watchman.

CombiTag är storleksmässigt som ett kreditkort, rymmer två RFID-kretsar (2,45 GHz-sändare för 6 meters läsavstånd och 125 KHz-sändare för 25 centimeters läsavstånd) och kostar ungefär 100 kr. Kortet klarar temperaturer mellan -20 C och $+85\text{ C}$. Användningsområden för det långa läsavståndet är bl.a. för automatisk identifiering av fordon vid passering av läsare vid bilgarage och det kortare läsavståndet för registrering vid öppnande av spärrade kontorsdörrar. Används RFID-taggen i fordonet, är lämplig plats under vindrutan på insidan för att inte fordonets stålkarross ska hindra läsning. Vad gäller registrering vid spärrad dörr bör inte handen täcka sidan mot läsaren, då läsning ej kan göras genom kroppsdelar. Vinklar som klaras av vid läsning är ungefär 180 grader, TagMaster säljer även taggar som klarar 360 grader. Nedan syns CombiTag samt en handhållen RFID-läsare:



Figur 12. CombiTag.



Figur 13. Handheld Reader.

En annan RFID-läsare som Tagmaster tillhandahåller är Watchman, en läsare som är storleksmässigt ungefär som ett moderkort till en stationär dator. Den klarar av läsning från flera olika slags taggar som Tagmaster tillhandahåller. Temperaturer den klarar av är mellan -20 C till 60 C . Den har parallellutgångar för skrivning till enheten och har gränssnittstöd för C/C++, Delphi och Visual Basic. Vid genomgång av en skiss över en logistikstruktur för ICA diskuterades möjligheter med Tagmasters teknik. Det framkom då att de är enbart produktutvecklare, men att de givetvis är intresserade av om det kan skapas en tjänst som gör att de kan sälja ännu mer av sina produkter till sina kunder

(tjänsteutvecklare). En kund som nämndes var Weblogistic, som sköter integrering av logistiksystem genom Internetbaserade applikationer. Detta företag har, enligt ett pressmeddelande på Tagmasters hemsida, sett en ökad efterfrågan på RFID-hantering från sina kunder, detta för att kunna effektivisera logistikflödena i sina värdekedjor. Bland Weblogistics kunder finns Göteborgs Hamn, IKEA Rail, rederier och tågoperatörer.

TagMaster ser inte införande av RFID på hyllplatser i t.ex. ICA som någon intäktskälla inom överskådlig tid, då deras taggar på ungefär 100 kronor är för dyra för att införas på relativa lågkostnadsprodukter. Då kostnaden ligger så pass högt vill användarna av dessa taggar kunna återanvända dem. Däremot sågs en stor potential, efter granskning av skissen, i att bygga in RFID-taggarna på stora paket och lastpallar samt dyrare produkter och då kan de efter användning utnyttjas vidare. Genom att deras produkter automatiskt kan läsas av utan att t.ex. av- eller pålastare av varor från/till lastbilar behöver tänka på detta, bör logistikflöden gå snabbare och ge mindre påfrestningar på personal, menade han. Ett annat användningsområde, som också kan härledas till skissen, ansåg han vara att lastbilar utrustas med RFID-taggarna, så att automatisk ankomstregistrering sker vid lastterminaler. Detta minskar köerna vid terminalerna och därmed kan resurserna utnyttjas effektivare.

Skissen visade även användning av RFID ihop med Bluetooth, och han ansåg vidare att deras RFID-teknik är mycket lämplig vid användande med produkter som har Bluetoothteknik från olika leverantörer, då de ofta som nämnts i artiklar har bristande kompatibilitet. Genom att RFID-taggarna kan lagra långa, unika och krypterade id-nummer har Tagmaster i samarbete med ett annat företag utvecklat en lösning där Bluetooth-enheter kan kommunicera med varandra smidigare än vanligt där Bluetooth är inblandat.

4.2.5. Sony, Japan

Sony och den japanska mobiloperatören DoCoMo samarbetar om en krets för Contactless Smart Cards som gör det möjligt att använda mobiltelefonen för att betala vid butiksköp, berättar nyhetsbyrån Reuters 2003-10-23. Meningen är att DoCoMo, som har 45 miljoner mobilkunder, skall installera kretsen i sina 3G-telefoner redan i mitten av 2004. Sony skall stå för utvecklingsarbetet och kommer att använda sig av den teknik de utvecklat för Felica, som är just en teknik för RFID-överföring av data från smarta kort. Tanken är att man skall kunna hålla fram sin mobiltelefon över en kortläsare när det är dags att betala t.ex. i en livsmedelsbutik. Även Japans östra järnvägsbolag använder tekniken i sina automatiska biljettsystem.

4.2.6. Philips, Holland

IBM och Philips har startat ett samarbete för att hjälpa kunder att sätta upp RFID-system. Philips är en mycket stor producent av RFID-taggarna – över en miljard hittills – i en rad utgåvor och format till olika typer av användningsområden. Samarbetet omfattar programvara och tjänster från IBM. Philips vill själv implementera RFID-system i en produktionsanläggning i Taiwan och i en produktionsanläggning i Hongkong senare år 2004.

4.2.7. Artimas AB, Sverige

Vid studiebesök på Artimas framkom att enligt VD Johan G. Malm passar RFID-utrustning bäst inom en produktionslina. Detta innebär att om RFID installeras hos en producent på en enskild vara så kan man följa hur denna produceras från början till färdig produkt. Genom detta kan man beräkna exakt när produkten är färdig för leverans till kunden. Det är av mycket stor vikt för kunderna att produkter levereras just-in-time och producenter kan garantera detta har konkurrensfördelar.

Vidare nämnde Malm att läkemedels- och livsmedelsbranschen är lämpliga marknader för RFID. Ett problem med dagens RFID är att det ej går att läsa genom aluminium, som ju finns i många färdigrätter paketeras i. Han demonstrerade en RFID innesluten i plast vilket ger nya användningsområden.

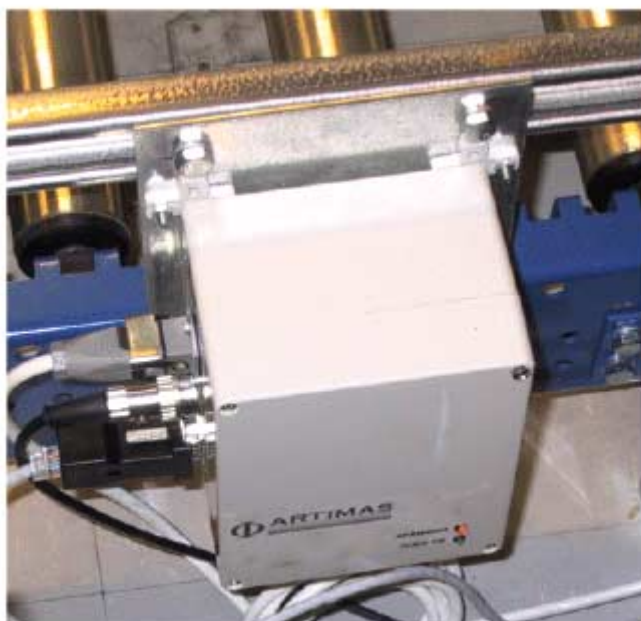
Vidare anges att fördelar med RFID kan sammanfattas enligt nedan:

- RFID ger snabb och säker identifiering även smutsig verkstadsmiljö.
- Kombinationen RFID i det interna kretsloppet och streckkod i distributionsledet ger lägsta kostnad och högsta säkerhet.
- RFID på godset och vid lagerplatserna, ger hundra procent säkerhet mot fel, sparar mycket tid och gör hela lagerhanteringen mycket kostnadseffektiv.
- Elektronisk övervakning vid på- och avlastning förhindrar att gods blir fellastat eller bortglömt. Ansvarsfrågan är alltid klarlagd. Ger stor sparpotential.
- RFID på godsvagnen och lastceller i rälsen ger en möjlighet att automatiskt identifiera och väga hela vagnar, för debitering av tjänster.

Artimas RFID Utvecklingskit

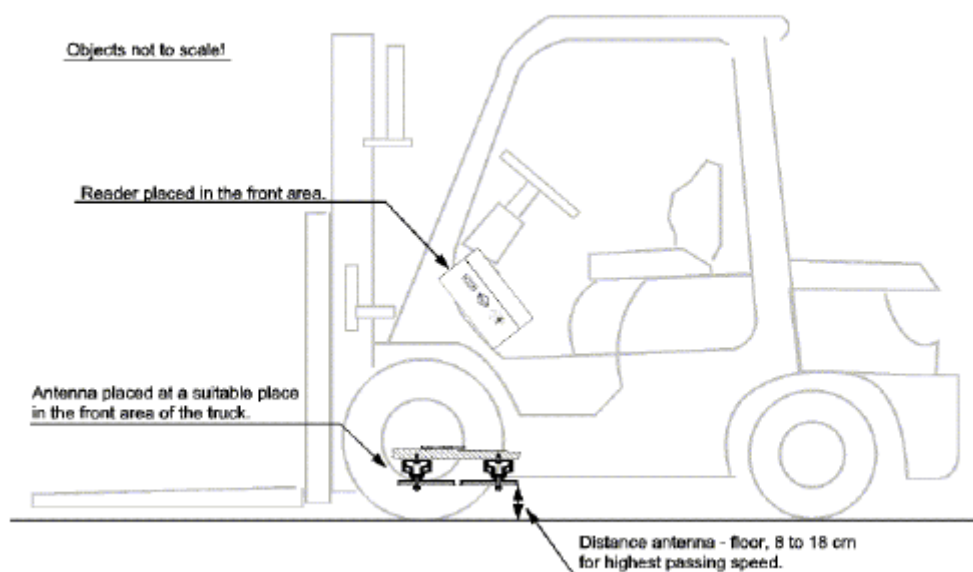
Vid det tredje studiebesöket hos Artimas (040517) erbjöds en begagnad utrustning bestående av en RFID-läsare med två läsfrekvenser, 5 st 13,56 Mhz-taggar, 5 st 125 Khz samt CD-ROM med mjukvara för studiesyfte. Under arbetets gång har detta utvecklingskit prövats och en god läsbarhet kunnat konstaterats.

RFID-läsaren som är ihopsatt av Artimas, har 2st I/O-portar varav den ena till 13,56 Mhz och den andra 125 Khz. Vid ena sidan har RFID-läsaren en spak för val av 13,56 Mhz- eller 125 Khz-användning. Inuti hårdvaran sitter 13,56 Mhz-antennen på ena sidan och 125 Khz-antennen på ovansidan. 13,56 Mhz-antennen klarar bl.a. Philips I-Code-taggar. Mjukvaran till RFID-läsaren är utvecklad Philips och Teratron.



Figur 14. RFID-läsare. Källa: Artimas

Den största 13,56 Mhz-taggen var 50mm x 200 mm och är avsedd för att användas i centrum av en lastpall med måtten 800 mm x 1200 mm. Meningen är att gaffeltrucken, som lastar lastpallen ska ha en läsare, se bild nedan. En annan på 13,56 Mhz skiljde sig från de övriga på så sätt att den var innesluten i plast för att tåla beröring av väta, vilket gjorde den aningen dyrare. Alla 13,56 Mhz-taggar har ett minnesutrymme på 512 byte.



Figur 15. RFID-läsare i truck. Källa: Artimas.

Den minsta 125 Khz-taggen som ingick i studiepaketet ser ut som ett ”risgryn”. Ytterhöljet är gjort av glas för att kunna läggas i provrör (medicinskt bruk) och inte påverka innehållet i röret. Taggen innehåller 1400 trådar och har en liten järnstav inuti. Denna järnstav ”trimmar”, enligt Robert Forslund på Artimas, antennen på ett sådant sätt så att så om denna inte funnits, i den lilla taggen, hade det behövts 5000 trådar istället för 1400 trådar, vilket hade varit svårt att få plats med av utrymmesskäl. Den svarta runda 125 Khz-taggen, som medföljer paketet innehåller en fix kod, som inte går att ändra, men som givetvis kan ges en lämplig innebörd eller ett lämpligt nummer som passar för utnyttjandet. Denna tagg går alltså bara att läsa ifrån och inte skriva till. Denna tagg tål väta och vid demonstrationen lade Robert Forslund helt sonika ner den i en kaffemugg och läste av informationen från den genom att hålla koppen nära läsaren. I paketet finns också smart cards, såväl multifunction-kort (har såväl magnetremsa som RFID) som rena RFID-kort. Alla korten har ett minne på 64 bitar, varav 40 bit kan skrivas till och 24 bit innehåller fast information. Kortet kommer från det svenska företaget Metget i Ronneby.

Gemensamt för alla taggarna var att de använde sig av CMOS-tekniken i sina chip. En RFID-tagga kan innehålla 16 datablock:

Block

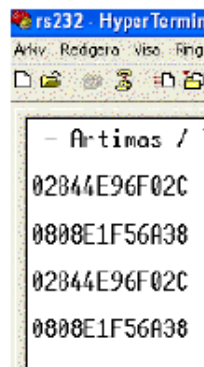
- 0 = Serienummer
- 1 = Serienummer
- 2 = Instruktioner hur man skriver till taggen
- 3 och 4 = Kan vara specialfunktioner, t.ex. att det ”piper” när kunden går ur en affär utan att ha betalat.
- 5-15 = användardata, utrymme att skriva till, alltså 11 datablock.

Nedan visas två klippta skärmbilder på Artimas mjukvara till en av sina RFID-läsare:



Figur 10. Exempel på kontinuerlig läsning av en tagg. Figur 17 Exempel på enkel läsning

Källa: Artimas



Källa: Artimas

4.2.8. Kitron Development, Norge

Kontaktperson Håkan Nilsson (Site Manager), Göteborg, nämnde på RFID-dagen att 2,45 Mhz RFID-frekvensen är ett svenskt patent från 1970-talet. Den är användbar vid biltillverkning och kan placeras ihop med en box i bilen under hela tillverkningsprocessen och tål även att vara kvar i bilen under lackering.

Vidare nämndes att RFID-taggar som bara ska läsas en gång, i dem skrivs meddelandet in redan i kiselfabriken.

Kitron ligger bakom utvecklingen av RFID-taggar på gratis-cyklar i Oslo, s.k. citybikes, som är annonsfinansierade. Taggarna på cyklarna har frekvensen 13,56 Mhz och varje cykel är utrustad med en RFID-kod.

4.2.9. Gantner Electronic GmbH, Österrike

Gantner har lösningar för matvaruindustrin, supermarkets och kylsystem enligt en erhållen broschyr från företaget. Denna innehåller bl.a. information om hur företaget har utvecklat radiofrekvenslösningar för att garantera rätt kyla för livsmedelsprodukter. RFID-taggar sätts på kyldiskarna.

4.3. RFID-grossister

4.3.1. Datascan Systems, Storbrittanien

Datascan Systems levererar RFID-produkter från bl.a. Escort Memory Systems och Philips. Utförligare information om detta bolag och deras produkter lämnas nedan ihop med ICAs användning av pallar och plastbackar från Svenska Retursystem AB.

4.3.2. Electrona Sievert AB, Sverige

Företaget är vad gäller RFID återförsäljare för Texas Instruments.

Kontaktperson Alf Mikkela (Marketing Manager, Process Control) deltog i RFID-dagen den 31/3 i år.

Alf Mikkela nämnde att viktiga punkter att tänka på vid införandet av RFID är:

- placering, typ och trimning av antenner
- placering av transpondrar
- placering av läsare
- kabellängder
- kommunikationsprotokoll
- kapslingar

Enligt Mikkela kan kostnaderna för närvarande uppgå till följande belopp i SEK:

	LF	HF	UHF	Aktiva
Läsare	4-8000	10-13000	13000	20-25000
Transponder	20-80			50-300
Inlays		4-5	4-5	

*Figur 18. Kostnadstabell för RFID. LF = Låg frekvens, HF = Hög frekvens, UHF = Ultrahög frekvens
Installation och systemintegreringskostnader tillkommer.*

Vidare uppgav Mikkela att den tekniska respektive kommersiella utvecklingen inom 5 samt tio år enligt hans mening kan sammanfattas enligt nedan:

Teknisk utveckling

Inom fem år

- Längre läsavstånd
- Större utbud av transpondrar
- Mera minneskapacitet
- Kommunikation/busslösningar
- Integrerade läsare
- Parallella lösningar med RFID/streckkod/magnetremsor

Kommersiell utveckling

Inom fem år

- Billigare transpondrar
- Flera aktörer och producenter
 - Mera paketerade lösningar
- Logistiklösningar
- Varumärkesskydd

Figur 19. Teknisk och kommersiell utveckling av RFID.

4.4. Mobiltelefon-, handdatortillverkare

4.4.1. Intermec, USA

Intermec och Microsoft har presenterat en enligt dem komplett affärslösning för små och medelstora företag. Genom att knyta samman Intermecs teknologi för RFID och Microsofts affärssystem Navision kan kunderna överblicka och styra hela logistikkedjan i realtid, dygnet runt, året om - till en överkomlig kostnad. – Tillsammans kan vi erbjuda våra kunder en komplett logistik- och affärslösning, baserad på Intermecs teknologi för automatisk datafångst och Microsoft Navision Warehouse Management System. Genom att knyta samman våra system får användare av Microsoft Navision nu också tillgång till färsk information om lagersaldon och var enskilda produkter befinner sig i logistikkedjan, säger Susanne Rönnqvist, marknadskommunikationschef på Intermec Technologies.

Intermec Technologies och Microsoft Business Solutions affärslösning syftar till att hjälpa små och medelstora företag att öka konkurrenskraften i sin verksamhet. Snabbare orderhantering, snabbare inventeringar samt bättre och mer tillförlitlig lagerinformation i affärssystemet är några av fördelarna.

Intermec Technologies Corporation är världsledande inom utveckling, tillverkning och integrering av system för automatisk datainsamling, mobil databehandling och nätverks- och radiokommunikationslösningar. Företagets produkter och system kännetecknas av en öppen och standardiserad arkitektur.

4.4.2. Nokia, Finland

Nokias kommande mobiltelefon med RFID-läsare

Nokia är tidigt ute med en lösning där ID-taggar kan utlösa kommandosekvenser i en mobiltelefon. På CeBIT 2004 i Hannover lanserade Nokia en integrerad lösning för mobiltelefoner och RFID-taggar. Lösningen – Nokia Mobile RFID Kit – i kombination med mobiltelefonen Nokia 5140 – kommer vara klar för marknaden från mitten av 2004. Mobile RFID Kit består av två RFID-läsare speciellt anpassat för 5140-telefonen, nödvändig programvara för mobiltelefonen och 20 RFID-taggar. Programvaran används för att definiera vad mobiltelefonen ska göra avhängt av vad för slags data den mottar från RFID-taggen. För att lösningen ska fungera får telefonen maximalt vara tre centimeter ifrån taggen. Som regel innebär det att man oftast kommer att nudda det märkta objektet med telefonen.

Exempel på användning:

- Sända ett meddelande om att man befinner sig i ett bestämt område på en given tidpunkt.
- För att få nödvändig information om en sak som ska repareras.
- Upprätta en förbindelse till en bestämd tjänst byggd på att man har kommunikation med ett visst föremål.

4.4.3. Symbol Technologies, USA

Deras nya RFID-läsare är en utveckling av deras handhållna laserenhet MC 9000. En av anledningarna till att BusinessWeek Online tror att Symbol kommer ha konkurrensfördelar framför andra tillverkare av RFID-läsare är att de redan tillhandahåller stora system som bygger på WLAN-arkitekturen, som också bygger på radiobaserade frekvenser.

4.5. Programmeringsverktygsutvecklare

4.5.1. Sun, USA

Sun är det största företaget som ”pushar” för användning av det öppna programmeringsspråket Java, som har revolutionerat användningen av tjänster i mobiltelefoner. Redan idag finns det över 100 olika telefonmodeller som stöder java. Sammantaget betyder det över 75 miljoner telefoner från drygt 18 olika tillverkare. Fler kommer det att bli, därför arbetar man nu med att utveckla javaplattformen för mobiltelefoner med bättre programmeringsstöd för helt nya typer av tjänster, som t.ex. RFID-läsning från mobiltelefoner.

Många av dagens telefoner använder sig av J2ME (Java 2 Micro Edition) och gränssnitt för till exempel meddelandetjänster. För att operatörerna och tillverkarna ska kunna planera för sina nya modeller och för att tjänsteleverantörerna ska kunna ta fram nya användbara tjänster är det viktigt att enas om vilka tillägg som ska prioriteras. När nya tillägg till J2ME föreslås, publiceras de som så kallade JSR:er (Java Specification Request). Det som nu gjorts är att branschen har enats om vilka JSR:er som är viktigast den närmaste tiden så att tjänsteutvecklare, operatörer och tillverkare kan få fram produkter och tjänster som fungerar väl med varandra. Där ingår bland annat JSR 177 som specificerar hur kommunikationen ska ske med smart cards med Java Card-gränssnitt.

Enligt Suns webbsida är JSR 177 ett gränssnitt som används av programmerare av smart cards och andra små enheter där minnes- och processoregenskaperna är mer begränsade än J2ME-enheter. Java card används för att säkert lagra data i dessa enheter. I version 2.2 av Java Card-gränssnittet ska det bli lättare att utveckla applikationer, samtidigt som stödet för trådlösa standarder blir bättre. Sun uppger även att interoperabiliteten mellan kort från olika tillverkare har förbättrats. Korten ska nu stöda standarder från ETSI (European Telecommunications Standards Institute), WAP (Wireless Access Protocol) och 3GPP (Third Generation Partner Project). Dessutom finns stöd för krypteringsalgoritmen AES (Advanced Encryption Standard). Med smart cards och Java Card-teknologin kan man bära omkring på värdefull och känslig personlig information som t.ex. medicinsk information, kreditkortsnummer och information om elektroniska bankkonton, på ett säkert sätt. De flesta mobiltelefoner som tillverkas idag har en smart card-läsare för att få tillgång till informationen på SIM-kortet. Genom den kommande introduktionen av JSR 177 (the Security and Trust Services API, SATSA) för J2ME-enheter, kan vi räkna med en stor mängd av server-applikationer kommer att skrivas med Java-teknologi för mobiltelefoner. Meningen med SATSA är att göra det möjligt att köra en Java Card-applikation på en J2ME-baserad enhet. JSR 177 är just nu under testning i JCP-community.

4.5.2. Microsoft, USA

Microsoft har tillsammans med Manhattan Associates och Alien Technology samarbetat för att skapa EPC-komptabila lösningar genom systemlösningen "RFID in a Box." Det som binder ihop servermjukvara med RFID-hårdvara är Microsoft .NET Framework, mjukvara som används ihop med t.ex. Microsofts programmeringsverktyg Visual Studio för att bland annat utveckla mobila Windows CE-applikationer. Företagen hävdar att fördelen med "RFID in a Box" är att systemlösningen använder sig av en rad standarder och är därför enkel att implementera.

4.6. ERP-aktörer

ERP (Enterprise Resource Planning) är ett begrepp som ofta brukar likställas med stora affärssystem.

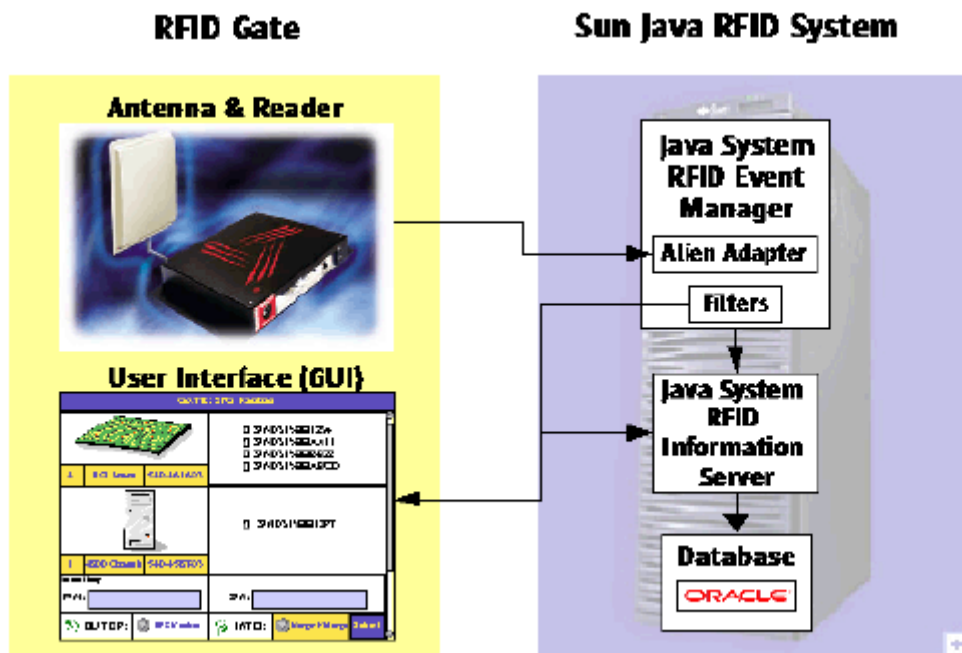
4.6.1. Microsoft, USA

Ledningen för Microsoft vänder blickarna mot ERP-system ihop med RFID och bildar en arbetsgrupp, Microsoft RFID Council, för att titta närmare på tekniken. – Målet med arbetsgruppen är att identifiera RFID-specifikationer för Microsoftplattformen, säger Javed Sikander, chef för Microsofts RFID strategi till IDG News. Framförallt handlar det om att förse SQL Server, BizTalk Server och Windows CE med funktioner för att kunna hantera och bearbeta data från RFID-system. Enligt den norska nyhetssidan Digi.no ska programvaror officiellt komma på marknaden innan 2005.

Microsoft Radio Frequency Identification Council, som den nya arbetsgruppen heter, har haft sitt första möte under april månad i år och har redan flera medlemmar, bland andra Accenture, GlobeRanger, HighJump Software, Intermec Technologies, Manhattan Associates, Metro AG och Provia Software. Arbetsgruppen ska gemensamt ta fram lösningar för RFID som är billiga, enkla att driftsätta och som bygger på en robust och skalbar teknikgrund.

Microsofts teknik kommer att användas av RFID-hårdvarutillverkare, logistiksystem och tjänsteleverantörer. Microsoft Windows CE, SQL Server och BizTalk Server kommer då användas för att samla in, hantera och integrera RFID-data. Visual Studio och Web Services Enhancements for Microsoft .NET kommer att användas för att skapa Web Services-baserade RFID-lösningar. Microsoft Business Solutions arbetar med RFID-partnerföretag för att utöka möjligheterna inom finansiell administration och logistikhanteringslösningar för små och medelstora företag.

4.6.2. Sun, USA



Figur 20. Sun Java RFID System. Källa: www.sun.com

Sun har lagt till stöd för RFID till deras J2EE-server och ERP-system Java Information Server. Tillsammans har Sun valt att kalla dessa system som stödjer RFID för Sun Java RFID system. Se bild ovan.

Sun har i ett pressmeddelande 2003-12-03 meddelat att de startar SUN RFID Test Center, ett europeiskt RFID-center i Skottland, för att hjälpa företag att förbättra sina logistikflöden, testa RFID-lösningar samt säkerställa att gällande standarder och regler för skydd av den personliga integriteten följs, säger Leif Nordlund, iForce Marketing Manager på Sun i Sverige. Centret kommer att tillhandahålla teknik, lösningar, tjänster och demonstrera partnerskapet med andra ledande leverantörer inom området.

Han menar att företag och organisationer runtom i världen inser potentialen i RFID-tekniken. Kostnader i logistikkedjan reduceras, rörelsemarginaler förbättras, leveranstider kortas och riskerna för stölder och svinn minimeras.

Det europeiska RFID-centret kommer tillsammans med ett center i USA att bistå kunder i tester av produkter märkta med RFID-chip samt av tillämpningar som utbyter information mellan logistikpartners, affärs- och logistiksystem. Centret i Skottland öppnade i februari i år och uppfyller de leverantörskriterier som uppställts av WalMart i deras RFID-specifikation.

– Helt klart är det en marknad som växer snabbt, men kunderna är få och utvecklingen hämmas av bristen på standarder, säger Leif Nordlund. I många fall där potentialen för RFID finns, har streckkodsmärkning använts tidigare. Skillnaden mellan dessa tekniker är stor, framför allt för kvalitetskontrollen, enligt Leif Nordlund. Vidare säger han att med RFID behöver man inte förlita sig på den mänskliga faktorn, vilket ofta är fallet med streckkoder. För streckkod måste man dessutom veta var produkten är för att kunna kontrollera den. Med RFID läses mikrochipet av varje gång det passerar en kontrollstation, antingen det är på en butikshylla eller ett lager, vilket gör att man alltid vet var produkten finns. I en logistikkedja finns kontrollstationer för alla system där informationen används och utnyttjas, som supply chain-systemet, en Internetportal eller ett affärssystem.

Leif Nordlund tar ett exempel från en matvarubutik, där varor ofta avläses med streckkod i kassan. När en kund till exempel handlar flera paket fiskgratäng med olika smaker, läser expediten bara av en av dessa och multiplicerar priset. Informationen om efterfrågan på olika smaker går därmed förlorad i systemet. Andra fördelar, mot streckkodsmärkning, är att RFID-chips rymmer mycket mer information. Dessutom fungerar de även om de är skymda, medan streckkoder måste vara direkt synliga för läsaren.

4.6.3. SAP, Tyskland

SAP har uppgett att flera applikationer, bland annat för leverantörskedjor, kommer ha RFID-funktionalitet.

Tyska programjätten SAP satsar, enligt ComputerSweden 2004-05-05, på verktyg för att ge bättre inblick i företagets logistikflöden. SAP lanserar en ny version av programmet Mysap.com i slutet av juni i år. Programmet innehåller utökat stöd för såväl informationslager som logistikprocesser med både stöd för streckkoder och RFID. De nya funktionerna bygger vidare på en tidigare version av Auto-ID Infrastructure, som är en del av integrationsplattformen NetWaver. Genom de nya funktionerna ska det bli möjligt att automatiskt fylla på lager när de tar slut. Roland Edwards, talesman för Sap, säger att en återförsäljare ska kunna reagera på några timmar när efterfrågan ökar på en produkt, exempelvis på grund av vädret. Om butiken kan följa lagerförändringar med en tidshorisont på bara några timmar, istället för som tidigare några dagar, kan de planera effektivare säger han. Andra nyheter är förbättrade planerings- och optimeringsfunktioner som gör det enklare att kontraktera ut logistiken. Det kan nämnas att Microsoft och SAP nyligen tillkännagivit samarbete kring RFID.

4.6.4. Oracle, USA

Jon Chorley, Senior Director för utveckling av lager- och logistiksystem på Oracle, menar via Oracles webbsida att RFID har gigantiska möjligheter. – Av och till dyker det upp teknologi som verkligen revolutionerar sättet vi arbetar på, säger han. – Internet var en slags revolution, och RFID har alla kännetecken på att bli nästa. Både Oracle, IBM och Microsoft har jobbat med RFID i många år, och de ser teknologin som viktig för hela sin programvaruportfölj. Tillsammans står de för de mesta inom databasteknologin. Nu ska RFID kopplas till dessa. –Alla delar av Oracles organisation har RFID på radarskärmen. En arbetsgrupp av direktörer menar att all programvara som vi utvecklar kan utnyttja

fördelarna med RFID. Corley pekar på den viktiga rollen Internet har spelat som drivkraft i produktionsutvecklingen i industrin och logistiken. Han säger vidare om några år är RFID lika utbredd som streckkoder med så många enorma projekt som är i gång hos de stora aktörerna i branschen. – RFID-marknaden kommer växa kraftigt nästa år. Bara försäljningen av maskinvara och service kommer överstiga två miljarder dollar och på toppen av detta kommer investeringar i ny programvara, tror Chorley. Oracle meddelade i San Francisco i januari i år att de kommer ha en RFID-strategi till nyheter inom affärssystemet E-Business Suite 11i. Vidare har Oracle lagt in stöd för RFID i sin databashanterare Oracle 10g samt applikationsservern Oracle Application Server 10g.

Anders Kalmerström, marknadschef på Oracle i Sverige att marknaden för RFID är mycket intressant. Men det gäller att hitta tillämpningar där kunden snabbt kan räkna hem investeringen. Därför kommer det att dröja ett tag innan efterfrågan tar fart på allvar.

Enligt nyhetsbyrån Internet News, 2004-03-30, har en partner till Oracle, det Kalifornien-baserade företaget Redwood Shores, introducerat Sensor Based Services, mjukvaror för att möjliggöra för företag att läsa, hantera och analysera data från RFID-läsare. Produkterna heter Compliance Assistance Package och RFID Pilot Kit och båda blir tillgängliga under sommaren i år. Företaget tillkännagav också att nästa lansering av Oracle Application Server 10, som också lanseras i sommar, kommer kunna sköta integrations- och enhetshantering av alla RFID-läsare.

Compliance Assistance Package är en applikation som är gjord för att hjälpa leverantörer att klara den tidsgräns som Wal-Mart och USAs försvarsdepartement har satt upp. Applikationen ser till att RFID-läsarna kommunicerar med en lämplig IT-plattform.

Oracle RFID Pilot Kit kommer att innehålla drivrutiner för att kunna koppla en stor mängd RFID-läsare till Oracles applikationer, vilket gör att användarna bättre kan dra nytta av den data som RFID-system genererar. Gartners analytiker Jeff Woods säger att Oracles erbjudande är unikt då det innehåller både en applikationsserver och en databas, vilket gör att de kommer närmare en helhetslösning för RFID-system.

Wal-Marts krav till leverantörer är bland annat att de ska skicka avancerade leveransnotifikationer där produktkoder i EPC-format ingår. Oracles applikationer kommer därför att stödja EPC-formatet.

Enligt SearchOracle.com är Oracles mål att få företag att använda Oracle-applikationer för att smidigt utbyta RFID-data med servrar som är gjorda av andra aktörer och att Oracles databas löser behovet av att ställa avancerade databasfrågor för att analysera problem och frågor som uppstår i en verksamhet.

4.7. 3P-aktörer (tredjepartsintegratörer)

4.7.1. GlobeRanger, USA

Enligt RFID Journals hemsida, 2003-03-25, finns det ett önkande intresse för RFID. Globe Ranger, ett Texas-baserat företag som tillhandahåller SCM-mjukvara, har utvecklat en ny RFID-komponent till sin mobila applikationsplattform iMotion.

George Brody, grundare och chefstrateg på GlobeRanger, säger att det finns ett ökat behov av RFID-utrustning. Vid en demonstration på Microsoft's Mobility Developers Conference vid en nyligen hålld visning på CTIA i New Orleans, visade GlobeRanger nya möjligheter med RFID i en återförsäljarmiljö som innebar att RFID-taggar placerades på varuhyllorna. Microsoft har försökt utveckla en RFID-strategi och Bill Gates själv besökte GlobeRangers monter. GlobeRangers demonstration visade hur data lästes från RFID-taggar, antingen med fasta RFID-läsare fästa på hyllorna eller med handhållna läsare och vidare hur RFID-taggar kunde spåras i realtid. Allteftersom varorna togs från hyllan kunde iMotion-applikationen omedelbart identifiera ändring i status och skapa lämpliga notifikationer samt uppdatera existerande databaser. Dessa notifikationer, som definieras av användaren, kan gälla allt från notifikation om att fylla på hyllorna med varor till varning av potentiell stöld då onormalt många varor tas från en hyllan samtidigt.

Trots uppmärksamhet med iMotion-applikationen, tror GlobeRanger att de första uppdragen att implementera denna applikation blir i värdekedjor jämnsides med existerande streckkodssystem. George Brody säger att företaget förväntar sig att varuhusen kommer att dels använda sig av RFID-taggar på kartonger och pallar och dels av streckkoder på mindre kartonger. På demonstrationen använde sig företaget av RFID-taggar och läsare från Matrics och Intermec, men såg till att mjukvaran kan fungera med en mängd olika RFID- och mobila teknologier.

GlobeRanger säljer sin iMotion-produkt själva, men också genom systemintegratörer som t.ex. EXE Technologies och RFID-tillverkare som t.ex. i2 Technologies. Applikationen kan bara köras på Microsofts NT-servrar och använder sig av .Net-miljön. Företaget säger att den nya RFID-applikationen betatestades i slutet av 2003.

4.7.2. Soft Design, Sverige

Den svenska tredjepartsintegratören Soft Design i Kungsbacka, som från början arbetade med program och tjänster inom materialhantering, satsar nu hårt på program för RFID-lösningar. - Det råder knappast någon konkurrens idag. De flesta leverantörer har så stor efterfrågan att de har svårt att tillgodose det behov som finns inom RFID, säger Tony Hughes, produktchef på Soft Design.

4.8. Applikationsintegratörer

4.8.1. Webmethods, USA

Genom Webmethods system Webmethods Broker, kan data som erhålls från affärssystem, som stödjer RFID, sändas till interna system, som produktions- och lagersystem. Affärssystem som WebMethods stödjer för integration är t.ex. i2- och SAP-system.

Företaget har också lanserat en system som heter RFID Starter Pack. Enligt Webmethods syftar detta systemet till att sänka logistikkostnaderna genom att automatisera processer för spedition, inköp och inventering. – Rätt integrationslösning innebär inte bara att RFID-information skickas tillbaka till backend-systemen, utan kan också öka kundernas insyn i hela logistikkedjan, säger Jan Hygstedt, ansvarig för Webmethods i Norden, i en artikel på IDGs webbsida 2004-03-04. Till deras kunder hör bland annat ICA och Coop.

4.8.2. Redprairie, USA

RedPrairie är medlem i organisation RFID Center of Excellence tillsammans med Unilever, Georgia-Pacific, Intermec m.fl. Företaget har nyligen lanserat RFID Accelerator, ett EPC-kompatibelt program för att hjälpa företag med de omedelbara kraven från Wal-Mart och det amerikanska försvarsdepartementet. Detta program kan lätt integreras med existerande lagersystem och affärssystem för att förse leverantörer och tredjepartsleverantörer med möjlighet att lagra och översätta data till affärsdokument som fakturor och leveransbekräftelser.

4.9. Stora integratörer

4.9.1. IBM, USA

Enligt en pressrelease på IBMs hemsida 2004-05-12, kommer IBM att ansvara för systemintegrationen i samband med införandet av RFID hos METRO Group. IBM blir ansvarigt för strategi, konsulttjänster, implementation och utrullning av projektet, som inleds i november i år.

IBM och Philips har ingått samarbete kring utvecklingen av kundsystem för RFID och smarta kort. Genom samarbetet kombineras konsulttjänster, projektledning, implementation och specialiserad mjukvara från IBM med Philips ställning som ledande leverantör av chiplösningar för RFID och smarta kort. De flesta av RFID-lösningarna från IBM är baserade på deras mjukvara WebSphere.

De gemensamma lösningarna fokuserar i första hand på Supply Chain Management (SCM), detaljhandel och Asset Management.

4.9.2. Cap Gemini Ernst&Young, USA

Enligt Hans Torin, globalt ansvarig för mobila strategier på Cap Gemini Ernst & Young, tittar många stora handelsföretag på RFID-tekniken och inser att det finns stora besparingar att göra. Han säger att de satsar hårt på RFID och han tror att det första riktigt stora genombrottsprojektet startar i år och menar att i Sverige pågår flera pilotprojekt framförallt inom handelssektorn.

4.9.3. Accenture, USA

Enligt Accentures hemsida, bör RFID-taggar inte i första hand sättas på pallar utan direkt på kartongerna. På detta sätt blir det bättre flöde i värdekedjan och varje part i kedjan kan direkt se om en vara inte finns i lager.

Enligt RFID Journal, april 2004, tillhandahåller Accenture RFID-till-ERP-integration. De har utvecklat Silent Commerce Wearable Services Platform för att länka RFID-läsare med flera system för att dela data. På Accentures hemsida skriver företaget vidare att Accenture Technology Labs i Chicago, Illinois, har utvecklat en prototyp av en Wearable Services Platform, som erbjuder fraktföretag, det enligt dem, det mest effektiva distributionssystemet någonsin genom mobila datorer .

4.10. Slut användare av RFID-utrustning inom livsmedelsindustrin

4.10.1. Svenska Retursystem AB

Vad gäller RFID-taggar används dessa t.ex. av pall-, back- och rullvagnstillverkare som t.ex. Svenska Retursystem AB. Svenska Retursystem AB ägs, enligt sin hemsida 2004-05-20, till lika delar av Dagligvaruleverantörers Förbund (DLF) och svensk Dagligvaruhandel (Ica, Coop, Axfood, Bergendahls och SSLF) och är inte vinstdrivande. Bolaget har ett system med returlådor och returpallar för dagligvarubranschen. Svenska Retursystem AB har också till uppgift att utveckla systemet genom att ta fram nya produkter som branschen efterfrågar. Sverige är det första landet i världen där dagligvaruhandeln gått samman och gemensamt pantbaserat retursystem för lådor och pallar. Hela branschkedjan, som leverantörer och handelsledet, har deltagit i utvecklingsarbetet. Systemet bygger på att distributionen av dagligvaror ska ske i returenheter istället för i engångsemballage som wellpappkartonger. RFID-användandet beskrivs närmare senare. Bland företag som nyttjar deras produkter är som nämnts ICA, COOP och Axfood.

4.10.2. ICA, Sverige

Eftersom ICA är referensföretag för denna uppsats, finns en samlad beskrivning av företaget i samband med bland annat gjorda intervjuer inom ICA.

4.10.3. COOP, Sverige

Coop har 2000 butiker och 500 leverantörer. Enligt IDGs hemsida 2004-02-27 kommer kunder till stormarknaden Coop Forum i Bromma från hela Stockholm för att veckohandla. trots att det är trångt är kassaköerna korta. En förklaring är att butiken har kompletterat de vanliga kassorna med systemet Shopexpress. I stället för att lägga upp varorna på bandet och låta kassören stämpla in dem, gör kunden jobbet själv. Han eller hon fyller alltså sina kassar direkt i butiken - men läser först av varans streckkod med hjälp av en handdator som finns att låna i butiken.

När varuvagnen är fylld finns med andra ord alla priser i handdatorn och varorna behöver aldrig passera kassören. Det enda kunden måste göra är att visa upp handdatorn för kassören - och betala slutsumman. - Shopexpress används i 17 butiker, berättar Anders Näver som är projektledare hos Coop. Köerna blir mindre när kunderna slipper plocka upp och ned varorna i onödan. Drygt 100 000 av kooperationens kunder använder Shopexpress-systemet. För att stävja fusk görs slumpmässiga kontroller, och den som avsiktligt har fuskat kan bli avstängd. Coop har även tittat på ett system med elektroniska prislappar, men Anders Nävers bedömning är att systemet i dagsläget inte fungerar tillräckligt bra.

- Det är mycket intressant, men ligger rätt långt fram i tiden. Framför allt är de elektroniska etiketterna för dyra i dag.

4.10.4. Axfood, Sverige

Enligt en pressrelease från Axfood, 2004-04-23, har styrelsen beslutat att slå samman Hemköp och Spar-kedjan. Den nya kedjan, som ska heta Hemköp, får cirka 200 butiker med en samlad omsättning på cirka 10 miljarder. Konkurrensen för vanliga matbutiker i Sverige har hårdnat de senaste åren där såväl lågpris som stormarknader tagit marknadsandelar. Axfood har cirka 22 procents marknadsandel inom segmentet "vanliga mat-butiker".

- Vi samlar nu tre varumärken - Hemköp, Billhalls och Spar - under ett och samma. Det ger oss bättre möjligheter till tillväxt och utveckling, säger Mats Jansson, koncernchef och VD i Axfood AB. Vi ser att det finns tydliga samordningsvinster både vad gäller intäkter och kostnader. Det nya Hemköp får en betydligt starkare grund att stå på med dubbelt så många butiker. Att hälften av butikerna kommer att drivas av privata handlare ser vi som en styrka. Det är ett utmärkt sätt att kombinera kedjedriftens fördelar med entreprenörskapets drivkraft, säger Mats Jansson. Konverteringarna av Sparbutikerna kommer att påbörjas i oktober 2004 och beräknas vara fullt genomförda vid utgången av 2005.

4.11. Några pilotprojekt av RFID inom livsmedelsbranschen

4.11.1. Wal-Mart, USA

Enligt ComputerSweden (2004-03-12) är den amerikanska handelsjätten Wal-Mart en av de världsledande när det gäller att använda RFID för att effektivisera logistiken. Företaget pressar nu sina hundra största leverantörer att använda tekniken i full skala. I ett pilotprojekt ska tre distributionscenter i Texas använda tekniken och de sköter leveranserna åt 150 varuhus. Satsningen ska undan för undan byggas ut till 108 distributionscenter och till över 3000 varuhus. Wal-Mart kräver att nämnda leverantörer ska vara igång med systemet i januari 2005 och resterande leverantörer har tid på sig fram till år 2006. En viktig roll i RFID-satsningen av Wal-Marts extranät Retailink. Enligt Wal-Marts VD Lee Scott är RFID avgörande för den framtida konkurrensen eftersom denna teknik kan sänka kostnaderna och kan göra det enklare att hålla reda på lagren. Enligt Lee Scott är motståndet inte längre så hårt från leverantörerna eftersom de nu börjar upptäcka fördelarna såsom bättre kontroll samt bättre uppföljning och analys. Vidare säger han att vi kan öka effektiviteten i hela branschen och att besparingarna kan övergå till konsumenterna. I artikeln framgår också att analysföretaget Meta Group anser det viktigt för företag som satsar på RFID att känna till teknikens möjligheter och begränsningar eftersom RFID inte är en paketslösning som passar alla. Analysföretaget anser att även om tekniken för lagerhantering och annat finns, bör de projekt som startar nu börja i liten skala. De anser att även små RFID-projekt kan förändra hela företagets infrastruktur och detta kräver omfattande analyser.

En månad senare framgår av artikel i ComputerSweden (2004-04-16) att Wal-Marts RFID-projekt stöter på patrull. Wal-Marts krav gäller dels att RFID-etiketterna ska finnas på de varor som de hundra största leverantörerna skickar, dels att de ska vara till 100 procent läsbara. Kara Romanow, analytiker på AMR Research spår att enbart ett fåtal av Wal-Marts största leverantörer klarar utmaningen. Enligt honom är mellan 10-12 % av RFID-etiketterna ”döda” när de når Wal-Mart och med detta menas att de inte ger ifrån sig några signaler. Vidare menar han att mellan 5-10 % av etiketterna blir förstörda hos Wal-Mart. Projektet har nu blivit försenat på så sätt att arton leverantörer av hälso- och sjukvårdsartiklar skulle haft RFID-etiketter i testdrift den 31 mars, men deadline är nu framskjutet till den 30 juni. I artikeln har chefer på Procter&Gamble, Campbell Soap och Pfizer intervjuats. De tror att kostnaderna för etiketterna fortfarande är för höga för att räkna hem en återbäring snabbt.

Vidare menar Jonathan Loretto, global teknikchef för RFID på Cap Gemini Ernst&Young att 100 procent tillförlitlighet är liten av en konstform, men att vi nu är på väg mot ett testfas mot fullständig tillförlitlighet. Han menar att största utmaningen för de olika leverantörerna är att få investeringen att löna sig. Jonathan Loretto menar att om företaget har fel strategi och installerar RFID på fel sätt så spelar det ingen roll om RFID-tekniken fungerar. Den kommer ändå att ha skadat företaget. Han menar att vad gäller Wal-Mart kommer endast en fjärdedel av de hundra största leverantörerna att ha klarat kraven i tid.

Vidare har en analytiker på analysföretaget Gartner intervjuats och han menar att leverantörerna fortfarande jobbar med specifikationerna och att de idag inte ens vet vilken typ av data de behöver för att klara Wal-Marts krav. Vidare säger han att frågan är om de har möjligheter att stödja en implementering fullt ut. Erik Michielsen, analytiker på ABI Research, menar att ett problem är att det finns för lite kompetens genom att det finns inte tillräckligt många tekniker som kan RFID för att klara behovet hos samtliga leverantörer.

Enligt Martin Wallström, seniorreporter på ComputerSweden, menar han att det finns enorma vinster att göra genom att både sänka de direkta inköpskostnaderna och genom att förenkla och automatisera större delar av transportflödena. Å andra sidan finns det inte några standarder utan utvecklingen får så att säga ske "on the fly". Detta gör investeringarna i RFID mycket riskfyllda, menar han. De riktigt stora vinsterna kommer om flera företag tillsammans satsar på RFID, men ett problem är att det finns olika skäl hos olika aktörer att satsa. Vad gäller Wal-Mart handlar det om att sänka inköpspriserna, men samtidigt måste deras leverantörer och partners kunna räkna hem sina investeringar. Problemet är att det gäller att inte starta för tidigt och då förlora både pengar och tid. Å andra sidan gäller det att inte ligga efter konkurrenterna eftersom möjligheterna med RFID är stora.

4.11.2. METRO Group, Tyskland

RFID håller just nu på att införas hos METRO Group och, som tidigare nämnts, ansvarar IBM för systemintegrationen. METRO Group, som är världens femte största affärskedja, benämner sin satsning Future Store och METRO Group räknar med att bli den första affärskedjan att använda RFID över hela sin verksamhet. Enligt IDGs hemsida, 2004-02-27, började Metro sitt RFID-införande på CD- och DVD-skivor, rakblad, mjukost och schampo. När en kund tar en produkt från hyllan skickas ett automatiskt meddelande via det trådlösa nätet till varuhanteringssystemet som håller reda på hur mycket som finns i lager. Systemet meddelar affärsbiträdena ute i butiken via deras handdatorer när någon produkt behöver fyllas på. I ett första steg kommer 100 leverantörer att förse sina leveranser till 10 av Metros lager och 250 butiker med RFID-taggar.



Figur 21 .Bilden visar hur en handtruck med RFID-försedda kartonger dras fram mellan två höga RFID-läsare vid en port till ett av Metros distributionslager. Källa: Metros internetsida.

4.11.3. Tesco, Storbritannien

Butikskedjan **Tesco** ska genomföra storskaliga tester med **RFID**-märkta varor under 2004. Det börjar med pallar och lådor mellan de egna distributionscentralerna och butikerna i april och fortsätter i september med RFID-tagging redan hos varuproducenten. Från och med 2006 kräver Tesco, att alla leverantörer har RFID-taggar på lådor. Detta initiativ, som ses med misstro av många av de mindre leverantörerna, kallas ”*Secure Supply Chain Initiative*” och pågår för fullt i delar av England. Försök pågår med RFID på produktnivå vad gäller dyrare varor, t.ex. DVD-filmer.



Figur 22. Fotot visar en RFID-tag inlagd i plastfodralet till en DVD-film.

4.11.4. Marks&Spencer, Storbritannien

Enligt Marks&Spencers hemsida har företaget infört RFID-taggar på backar med fryst livsmedel och med 13,56 MHz-frekvensen. Det har inte varit möjligt att göra det på de enskilda frysta artiklarna eftersom dagens RFID-taggar inte tål direkt kontakt med väta.

Vidare har Marks&Spencer infört RFID på artikelnivå vad gäller kläder i en omfattning om 10000 varor och här används frekvensen 865 Mhz och taggarna beräknas kosta 4 kr/st.

Enligt James Stafford, Technical Officer, på Marks&Spencer, är syftet med att införa RFID att frigöra kassapersonal för kundservice istället. Vidare kan inventering av varor ske varje kväll och kontroll och avvikelser mot kassakontot göras. Denna inventering kan ske genom att personal går igenom butiken med en vagn utrustad med en RFID-läsare istället för handhållna RFID-läsare, som oftast bara klarar att läsa en viss mängd plagg per dygn.

4.11.5. Tibbett & Britten Group, Storbritannien

Företaget har via sin hemsida, 2004-03-15, annonserat att det har ett ”levande lab” för RFID, med verkliga leveranser, vid sitt distributionslager i Edmonton, Atlanta. Tibbett & Britten Group är en av världens ledande logistikföretag med 35000 anställda i 35 länder och fokuserar sig på logistiktjänster för tillverkare och återförsäljare av konsumentgods.



Figur 23. Bilden visar backar utrustade med både RFID-taggar och streckkoder och hur taggarna avläses genom en RFID-läsare. Källa: Tibben&Brittens internetsida.



Figur 24. Bilden visar hur en mängd plastbackar utrustade med RFID-taggar körs genom en RFID-läsare för att läsas av gruppvis. Källa: Tibben&Brittens internetsida.

4.11.6. Stop&Shop Supermarkets, Exxon och Mobil, USA

Speedpass säger på sin hemsida att de har en Timex-klocka som de anser vara det snabbaste och lättaste sättet att betala med. Kunden behöver inte leta efter sin plånbok eller söka efter växel. Den nya klockan ser ut och fungerar precis som en vanlig Timex-klocka. På insidan av klockbandet finns en RFID-tag som tillåter kunderna att med en gång betala för köp på över 8500 Exxon- och Mobil-bensinstationer över hela USA och vid utvalda Stop&Shop Supermarkets i Boston-området.

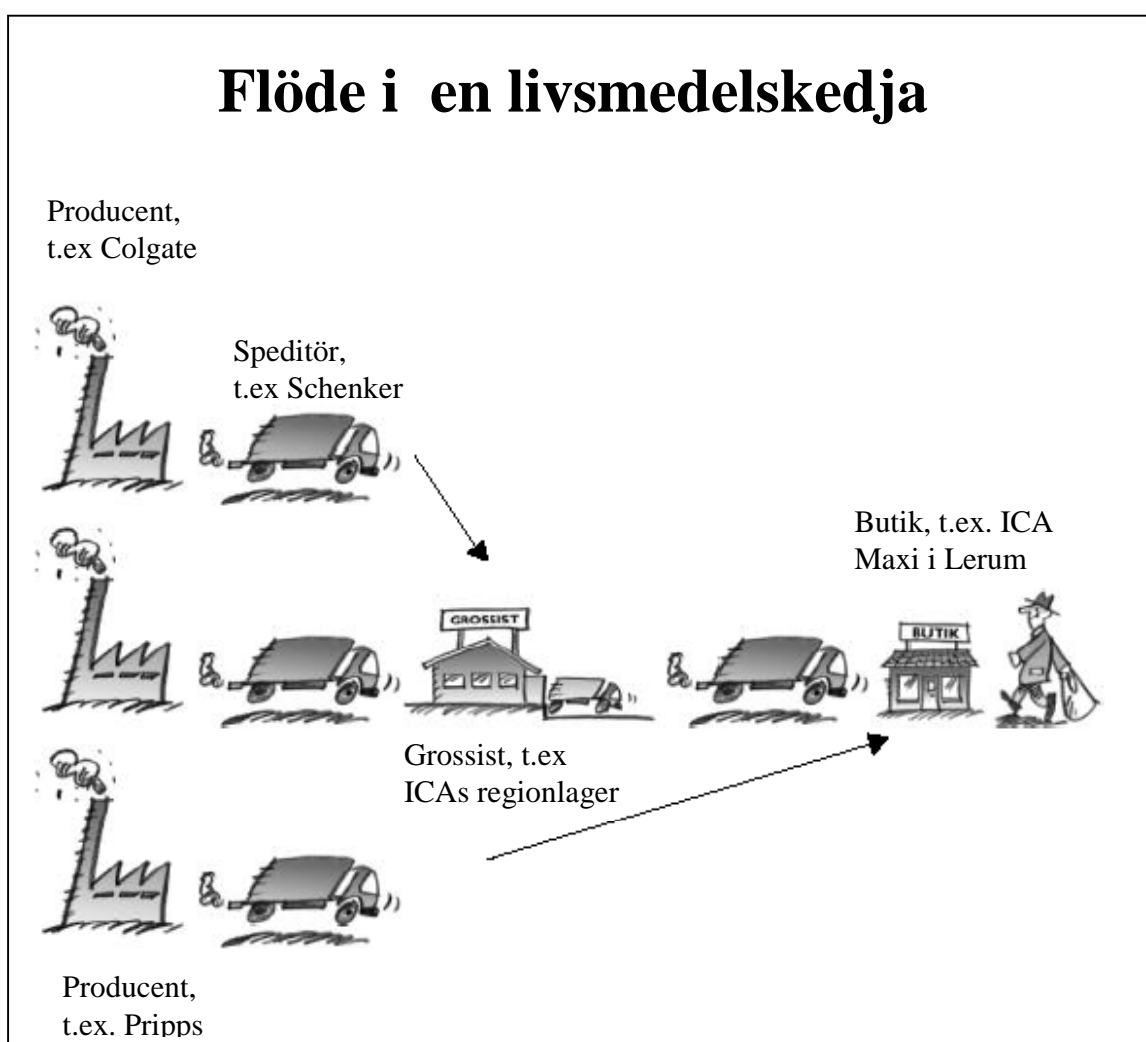
Betalningen via Speedpass kan också ske med eller utan PIN-kod och RFID-taggen kan förutom att sitta på en klocka också sitta på en nyckelring.

Exxon menar att de ökar försäljningen med 4 % om RFID införs fullt ut så att kunderna slipper kontanter. På köpet får också företaget mer information om kunderna.

5. FALLSTUDIE INOM LIVSMEDELSBRANSCHEN MED ICA SOM REFERENSFÖRETAG

5.1. Aktörer inom livsmedelsbranschen i Sverige

Inom livsmedelsbranschen finns ett flertal aktörer såsom bl.a. producenter, speditörer och detaljister, varav en del studerats närmare.



Figur 25. Flöde i en livsmedelskedja. Källa: Trafikkontorets projekt "Gods och varudistribution i tätort"

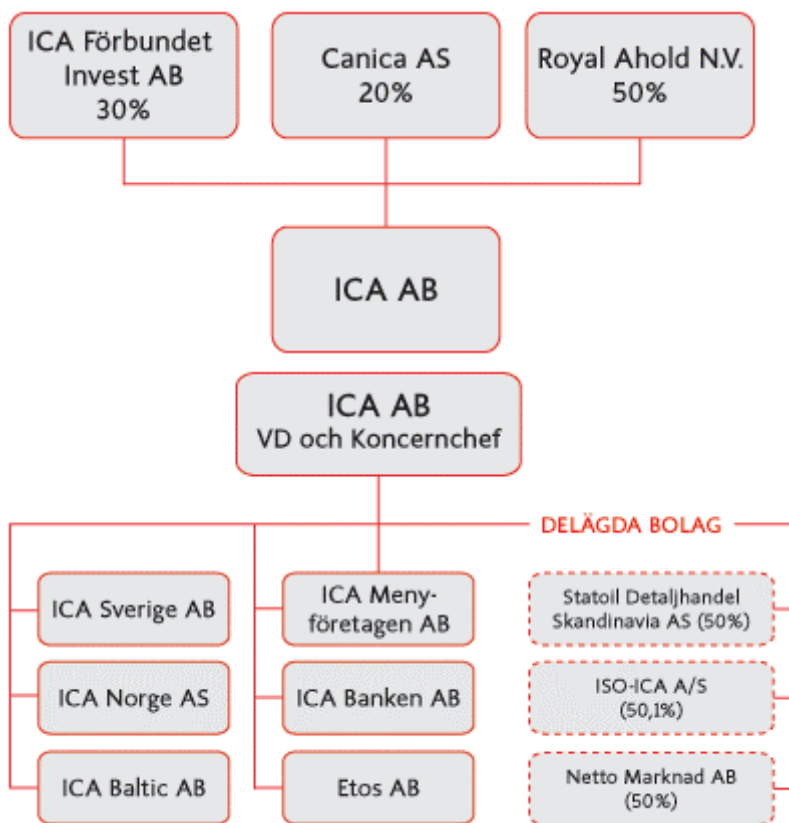
Bilden ovan visar ett vanligt flöde hos livsmedelskedjor. Ett stort antal producenter och importörer distribuerar sina varor till en av de tre stora grossisterna på livsmedelsmarknaden; KF, D&D Dagligvaror eller ICA. Dessa lagerhåller, samordnar och

distribuerar varorna till de enskilda butikerna. Andelen av butikens totala sortiment som kommer via grossisterna varierar mellan de olika kedjorna; Gröna Konsumbutikerna får näst intill hela sitt sortiment från KF, D&D Dagligvaror står för knappt hälften av sina butikers sortiment och ICA för ca två tredjedelar. Resten av varorna får butiken direkt från stora och små producenter såsom Pripps, Spendrups och andra dryckesproducenter, Arla och andra mejeriproducenter, samt Scan och andra köttproducenter m.fl.

5.2. ICA

I detta kapitel kommer att redogöras för ICAs organisation, informationsteknologin hos ICA, intervjuer inom ICA-koncernen, ICAs samarbete med Svenska Retursystem AB samt några intervjuer med lastbilschaufförer som kör åt ICA.

ICA AB har tre ägare: Nederländska Royal Ahold, som äger 50%, norrmannen Stein Erik Hagen med 20 % via bolaget Canica samt ICA-förbundet (som representerar cirka 3000 nuvarande och f.d. enskilda ICA-handlare), resterande 30 %.



Figur 26. ICAs organisation.

ICA har för närvarande 1750 butiker i Sverige och lager i Umeå, Borlänge, Västerås, Göteborg, Årsta, Växjö och Malmö. På dessa lager plockas dagligen 900 000 till 1000 000 kollin.

5.2.1. Informationsteknologi i ICA

Automatisk beställning

Enligt Lönsam Logistik, bilaga till Dagens Industri, april 2004, har cirka 1000 ICA-butiker i Sverige och Norge nyligen infört automatisk beställning av varor via intranät. Detta räknar ICA AB sparar tid för butikerna, höjer servicegraden mot kunderna och förenklar lagerhanteringen. I varje butik finns en dator som räknar ut när nya varor ska beställas för att dessa ska hinna levereras innan befintliga varor tar slut. Uträkningen görs utifrån den förbrukning som gällt i butiken de senaste 28 veckorna. Den butiksansvarige kan sedan utifrån beräkningen välja om ordern ska gå iväg direkt eller om han ska göra kompletteringar. En manuell hantering hade tagit 4 timmar i anspråk, nu räcker det med 20 minuter. Automatiseringen innebär att beställningarna kommer något oftare och att frekvensen på transporter ökar. Detta innebär att risken för att en vara tar slut minimeras och samtidigt kan butiken minska behovet av lagerutrymme. Nästa år räknar ICA med att de flesta av ICA 1750 butiker i Sverige är anslutna till automatiska systemet, som inte medför någon kostnad för butikerna. Redan nu arbetar ICA med nästa rationaliseringsdel som går ut på att även påfyllnadsbehovet av de olika lagren ska beräknas automatiskt utifrån försäljningsdata och samtidigt som leverantörerna får information om vad de måste leverera. Varje rationaliseringssteg har betydelse för hur mycket personal som behövs på varje lager och vid varje tidpunkt säger Niklas Dahlgren på ICA AB.

Uppkopplade truckar via "hotspots"

Enligt Telekom Idag 2004, nr 3, får lagerarbetarna på ICA genom trådlösa surfpunkter "hot spots" tillgång till företagets affärssystem i realtid. Det mobila kontoret har en uppkoppling på minst 5,5 Mbit/s och finns bland annat i deras truck-pc. Lagerarbetarna plockar samman varorna och skickar dem till ICAs butiker. Tidigare fick man klistra adresslappar på alla varor, vilket var mer tidskrävande och ofta blev det fel i leveransen. Nu kommer medarbetarna genom den "papperslösa expeditionen" åt ICAs egenutvecklade affärssystem i hela lagret från olika terminaler via trådlösa surfpunkter. ICAs största lager ligger i Västerås och kommer att ha drygt 40 trådlösa accesspunkter uppe på strategiska platser för full täckning i hela lagret, säger en teknisk inköpschef på ICA i Västerås. Truckförarna får online-uppdateringar av ICAs affärssystem hela tiden. Enligt honom scannar de in alla varor i datorn med hjälp av streckkoder innan leveranserna går ut till ICA-butiken. Scannern är trådlös och har en räckvidd på omkring tio meter och ser ut som en liten ficklampa. Meningen att trådlösa nätverk ska finnas på ICAs samtliga lager i Sverige. Idag är 900 truckar utrustade med datorer som har WLAN-uppkoppling. Med hjälp av systemet har antalet felleveranser minskat från 0,06 % till dagens 0,01%. Eftersom cirka 1 000 000 kollar plockas dagligen i Sverige på ICAs lager innebär systemet enligt ICA en besparing på 20 miljoner kollar årligen.

Handburna terminaler

Personalen på ICA använder, förutom datorerna i truckarna, handburna terminaler. De används också via en emuleringsprogramvara och har försetts med en scanner. Inom ICA

har man just nu PDA-liknande handdatorer av märket Fujitsi, men enligt inköpschefen i Västerås börjar det bli svårt att få tag på reservdelar så dessa handdatorer kommer att bytas ut mot en annan stor handdatortillverkare, eftersom ICA haft visst samarbete med detta företag tidigare och företaget har stor kompetens inom RFID. Systemet med handburna terminaler har haft vissa svårigheter när det visade sig att när man sätter upp en accesspunkt i närheten av korrigerad plåt studsar signalen på plåten och datainformation förloras när olika kopior av signalen når antennen samtidigt. Så fort vi misstänker att täckningen inte är tillräcklig går vi runt och undersöker den, konstaterar inköpschefen. Oftast beror täcknings- problemet på att vi själva har gjort någon förändring på lagret och kanske byggt något i vägen för accesspunkten.

ICA Banken AB

Enligt Computer Sweden (2004-05-03) är hittills 3,1 miljoner personer aktiva av sina ICA-kort. Av dessa använder 1,7 miljoner kunder korten enbart för att samla bonus-poäng och 1,4 miljoner kunder dess banktjänster. De vanliga ICA-korten är gratis medan ICAs bankkort kostar 195 kr/år. ICA Bankkort Online går att använda i alla butiker som har elektroniska kortläsare. Kortet går också att använda i uttagsautomater och för att kunden ska kunna identifiera sig på Internetbanken. ICA bankkort med varumärket MasterCard är ett vanligt bankkort med ett chip för Internet-signering och går att använda i hela världen. Vidare har ICA Banken AB utgett ICA Bankkort Plus som kan användas i vanliga bankomater och som ger 1,5 % ränta för närvarande på saldot. Detta kort går också att betala räkningar med. Den stora delen av ICA Banken ABs IT-investeringar ligger på Financial Objects system Active Bank, medan en mindre del ligger på Microsoft. Jörgen Wennberg, VD på ICA-Banken, menar att detta är ett billigt koncept samtidigt som deras val av Microsoft gör dem snabbfotade ifall andra intressanta alternativ dyker upp på marknaden.



Figur 27. ICAs version av Contact Smart Card. Källa: www.ica.se

Att ICAs bankkort ägnas relativt stort utrymme i detta arbete beror på att man kan förvänta sig att när ICA inför RFID-märkning på varor kommer antagligen de befintliga korten ersättas med Contactless Smart Cards. Kunden kan redan idag utnyttja korten för en mängd tjänster. Ett framtida byte till Contactless Smart Cards kommer att innebära stora fördelar för såväl butikerna, ICA Banken som kunderna, vilket utvecklas senare i denna uppsats.

IT-system hos ICA

Enligt ComputerSweden 2004-05-12 använder sig ICA-koncernen av operativsystemet Unix. Vad gäller databaser används Oracle och MS SQL Server. Vidare använder företaget WebMethods för att integrera affärsystem. Enligt intervjuer med några ICA-butiker använder dessa systemet ICA Store Office, för att bokföra sin försäljning och de har möjlighet att sända in bokföringen till ICA AB för hjälp med bokslut.

5.2.2. Intervjuer hos ICA

Intervjuen med ägaren av ICA Kvantum i Lerum, Owe Krook, 2004-03-02, handlade mycket om RFID, eftersom Owe Krook, som tidigare nämnts, är mycket intresserad av denna teknik. Som en av fördelarna med RFID ser han att kunna stöldskydda köttvaror. Han tror vidare att RFID-taggar på köttvaror kan hjälpa butiken att överblicka och få reda på vilka temperaturer som köttvaror befunnit sig i under olika platser i produktkedjan. Vad gäller inplockningar av köttvaror, nämnde han att de har störst problem på torsdagar, eftersom det är då lastbilschaufförerna är ansvariga för detta. Hans egen personal har problem då de ofta är tvungna att sortera om lasten för att plocka in varorna till rätt ställen i butiken. T.ex. gäller detta Kungsörns produkter. Det händer också att åkerierna lastar lastbilarna till 101% för att de inte ska behöva åka med varorna en extra gång och att detta leder till att det blir oordning bland paketen i lastbilen. När varorna lastas i lastbilen ser distributionscentralen till att lägga paketen så att de på ICA Kvantum ska veta vilken hylla som de olika märkena ska till. Ett problem som denna sortering i butik medför, utöver kostnad för personal, är att t.ex. köttprodukter ska hållas i -18 grader, men vid lång tidsåtgång vid sortering kan produkterna befinna sig i -16 C, vilket inte hälsovårdsmyndigheten godkänner. Ett annat problem med köttprodukter är att personalen måste veta mycket om dem och att det blir problem när den ordinarie sorteraren inte arbetar, vilket medför att det tar längre tid för reserven att sortera dessa produkter. Detta gäller även mejeriprodukter.

Vid en intervju med Owe Krook, ägare till en ICA Kvantum-butik, framgick att han hade läst mycket om Wal-Mart och tror att de använder RFID-taggar på hyllor och att det kan komma att bli en standard i butiker år 2005. Vad gäller IT-system så har ICA-koncernen ett gemensamt system för alla butiker, enligt Owe Krook, så att deras lager hela tiden ska ha varor och bygger på point-of-sale (prognostiserad efterfrågad), vilket innebär att det automatiskt genereras transaktioner så att nya varor kommer in. Det sker även A- och B-klassificering på produkter. Det har aviserats att ett nytt system införs i juli hos ICA Kvantum, men det kommer troligtvis dröja till december innan det är i bruk. De har streckkoder just nu men hoppas att det går att ersätta dessa med RFID på produktnivå. De köper in varor från ICA till 98%. Owe Krook hänvisade mig till Kungälv's distributionscentral, eftersom de sköter den automatiska inköpsprocessen och därmed har mera kännedom om inköpsprocessen. Enligt Owe Krook kan de enskilda ICA-butikerna inte heller införa RFID var och en för sig utan detta måste ske samtidigt för alla butiker och antagligen genom beslut hos ICAs samtliga distributionscentraler i Sverige.

Under arbetets gång har också intervjuer gjorts i en ICA Maxi-butik i Göteborg och en ICA Nära-butik i Lerum. Båda ägarna kände mycket lite till om RFID, men lät intresserade.

Butiksägaren i Lerum menade att ett införande av RFID kanske kan förhindra stölder av varor, vilket han idag upplevde som ett problem.

Vid intervju med en distributionschef på Kungälv's Distributionscenter i mitten av mars i år framkom att RFID inte hade diskuterats speciellt ingående, eftersom han menade att ett beslut om införande av RFID ändå måste fattas av logistikcentret i Västerås.

Vid telefonsamtal med logistikchefen på ICA Handlarnas AB i Västerås fördes en lång och intressant diskussion om nyttan med RFID. Han nämnde att det tyvärr förekommer en mängd svinn i produktkedjorna som han hoppas att RFID ska komma till rätta med. Vi diskuterade var fältstudier med RFID bör göras och han ansåg att det är ingen idé att göra det hos ICAs distributionscentraler utan det borde ske hos en eller flera av leverantörerna. Vidare sker vissa diskussioner internt huruvida man ska satsa på aktiva eller passiva taggar. Samtal sker också med övriga stor livsmedelskedjor som t.ex. Axfood och man talar om att man måste ha en gemensam standard på RFID-taggar och att det enligt hans mening kan ta upp till fem år innan man är överens.

Vid ett avtalat studiebesök hos en teknisk inköpschef på regionkontoret i Västerås, 2004-05-19, nämnde denne att en representant för en svensk RFID-leverantör hade besökt Västerås-anläggningen för ett år sedan och sett hur regionslagret fungerade, men det ledde inte till något avtal. Utrustningen upplevde inköpschefen som alltför stor och klumpig, då läsarna var stora stålbgår som produkterna skulle passera igenom.

Med inköpschefen diskuterades hur kommunikationen mellan producenter och ICA sköts idag. Det visades sig att det sköts på olika sätt beroende på om det är kommunikation mellan producenter och butiker eller om det är mellan producenter och regionslager. Färsvaror som kött, frukt osv. levereras från producenter direkt till butiker och produkter som schampo, diskmedel, toalettpapper osv. levereras från producenter till regionslager. Kommunikationen mellan producenter och butiker sker genom fast uppkoppling samt streckkoder. I butiker används, som nämnts, ICA Store Office och kommunikationen med producenter sker med EDI samt streckkodsformatet EAN 128. Vad gäller kommunikationen mellan producenter och regionslager sker detta mestadels genom modem och kommunikationsprotokollet X.25 samt ibland med EDI, fax och e-mail. Datorer som används hos ICAs regionskontor är stordatorer från IBM och applikationerna är skrivna i programmeringsspråket Cobol. De planeras att ersättas av servrar som kör programmeringsspråket C++.

Vad gäller RFID i butiker, svarade inköpschefen att tyvärr är uppdelningen sådan att han inte ansvarar för detta, då vissa producenter levererar direkt till butikerna och hans ansvar är för tekniken mellan producenter och regionkontor.

Inköpschefen visade en plastlåda med inbyggd RFID-tag som ICA-koncernen köpt in tillsammans med Coop och Axfood, p.g.a. EUs regel om spårbarhet av

livsmedelsprodukter som ska tas i bruk år 2005. Plastlådorna, som är av märket Dolly, är cirka 30cm x 100cm och är försedda med 13,56 Mhz-taggar från ett finskt bolag. Det är tänkt att RFID-läsare ska sitta i golvet på ett nytt regionslager i Västerås intill nuvarande lager, så att taggarna kan läsas. Än så länge håller man bara på med grundarbetena till lagret. ICA har vidare funderingar RFID-taggar i hjulustrustade stålpallar i två modeller, en som är cirka 150 cm hög och en som är 20 cm hög. Det kommer främst lagras information om pall-ID, batchnr, leveransdatum, leverantörs- och artikelnummer. ICA är idag mest intresserade av passiva taggar, då styckpriset är lägst för dessa.

5.2.3. ICAs samarbete med Svenska Retursystem AB

Svenska Retursystem AB tillhandahåller returlådorna och returpallarna. Dessa fylls av producenterna med varor och transporteras till grossister och vidare till butikerna. Grossisterna hämtar sedan tillbaka returlådorna och returpallarna som sedan körs till Svenska Retursystems tvättanläggningar för rengöring, varefter de är färdiga att skickas till producenterna. För att lådflödet ska fungera har det införts en pantavgift. Detta innebär att producenten beställer en leverans med returlådor och för detta betalar en avgift beroende på lådstorlek plus en pantavgift på 40 kronor. Pantavgiften faktureras sedan vidare till mottagaren i alla led. Enligt beräkningar sparar dagligvarubranschen drygt 100 miljoner på retursystemet jämfört med engångsförpackningar. Även miljömässigt är, enligt Svenska Retursystem AB, retursystemet betydelsefullt, eftersom ingenting slängs och lådorna och pallarna efter hundratals användningsturer mals ner och används i nya lådor och pallar.

Lådorna finns i fyra storlekar och måtten är anpassade för såväl rullburar och pallar som för lastbilarna. Exempel på producenter som använder returlådorna är leverantörer av isbergssallad och andra grönsaker, ägg, kött samt frukt. Eftersom lådorna hela tiden rengörs och är försedda med bärhandtag, väljer många butiksägare att bära in dem i butiken och exponera varorna direkt från lådorna.

Plastpallarna finns i två storlekar och är redan utrustade med programmerbar RFID, enligt hemsidan, vilket innebär att information om pallen och dess innehåll kan läsas av elektroniskt hos transportör eller mottagare när lämplig RFID-läsare anskaffats. Pallarna tvättas också efter varje användning och kan därför också användas för exponering i livsmedelbutikerna.

Tekniska data:

Helpall

Färg: svart
Material: polyeten
Format: 1200 x 800 mm
Höjd: 150 mm
Vikt: 23,4 kg
Lastkapacitet: 1000 kg
Beräknad livslängd: 15 år
Miljö: återvinningsbart material
Tål från -35°C - +40°C utan förändringar i egenskaper
RFID: 13,56 MHz

Figur 28. ARCA EVEREST™ 8633.752.



Vid besöket på ICAs logistikcenter i Västerås visades en grå plastkorg som uppgavs ha en RFID-tag inbyggd. Den tekniska chefen menade att den hade köpts av K. Hartwall. Enligt deras hemsida är de marknadsförare för bl.a. Arca Systems produkter.

På Arca Systems hemsida visas ett produktutbud av plastbackar och pallar, av vilka några köpts av Svenska Retursystem via det finska företaget K. Hartwall. Av Arca Systems produktinformation framgår emellertid inte att någon plastback försetts med RFID. däremot två sorters svarta lastpallar.



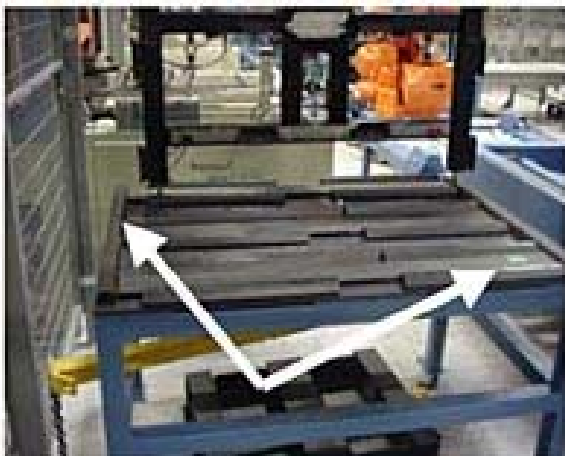
Figur 29. Till höger syns helpall (med plastbackar på) som redan har RFID inbyggd och till vänster syns plastbacken där det är tänkt att en RFID-tag ska plastas in.

Enligt Datascan Systems hemsida 2004-05-22, använder Arca Systems AB och Svenska Retursystem RFID-taggar från Escort Memory Systems, som är leverantörer till Datascan Systems. RFID-taggar sitta inuti en miljon av de pallar som Svenska Retursystems medlemmar har i Sverige. Anledningen till att RFID-taggar valdes var för att många pallar tappades bort eller blev skadade och det behövdes ett system för att spåra dem. Om alternativet streckkoder hade suttit på pallarna så hade de blivit obrukbara efter reningsproceduren. Jan-Erik Nilsson, VD för EMS RFID AB (som är en distributör av Escort Memory Systems teknologi), föreslog att EMS LRP P83858-taggar med 13,56 Mhz-frekvens skulle användas. Lösningen innebar realtidsparbarhet av pallarna. Två taggar är inbyggda i varje pall och sitter i motsatta hörnen för att åtminstone en tagg ska kunna läsas beroende på hur pallarna är placerade. Taggar kan kontinuerligt skrivas med ny information och läsas av en antenn. Då pallarna har kasserats, plockas taggarna av och används igen.

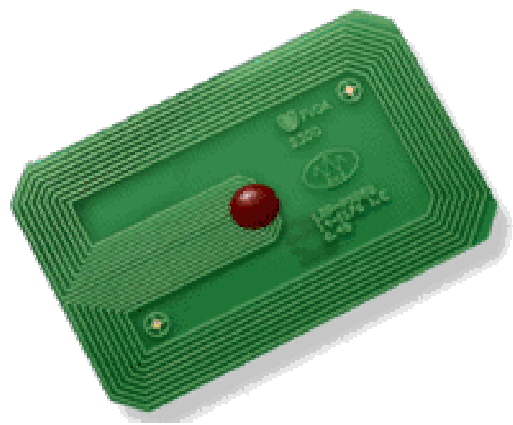
EMS platta RFID-antenn, LRP820-08, används för att läsa dessa taggar. Två antenner installerades till varje palltvättmaskin hos Svenska Retursystem. Pallhistorik läses från varje pall och om en pall har skadats fås information om vilket företag som ska betala skadestånd och vilken tid skadan ägde rum. När pallarna lämnar Svenska Retursystem och anländer till distributionslager kan personalen använda en handhållen RFID-läsare för att läsa och skriva tidsdata till taggarna samt vilken hantering som ska ske av pallarna. På pallarna kan sedan t.ex. frukt läggas och sedan kan sista förbrukningsdag samt

förvaringsinstruktioner skrivs till taggarna. De fulla pallarna kan sedan levereras till en butik där butikspersonalen kan läsa av varje pall som anländer, för att garantera att produkterna är färska och att kvaliteten har bibehållits. Efter att arbetet har utförts kan tomma pallar läggas på lastbilar och returneras till Svenska Retursystem. Efter eventuellt skadestånd kan pallinformationen tas bort och nytt datum och tid skrivs till taggarna för nytt användande av pallarna.

Resultaten av ett test hos Svenska Retursystem var enligt Datascan Systems imponerande. Varje pall hade sitt eget informationslagringssystem, vilket innebär att pappersarbete som är vanligt vid hantering av pallar kan elimineras. Eftersom användarna av pallen i slutänden får betala för tidslängden som en pall används kan kostnaden lätt räknas ut. Om en stöld av en pall har inträffat och pallen kommer tillbaka till en anläggning kan man via läsning av RFID-taggen få reda på när och var pallen blev stulen.



Figur 30. FastTrack™ Long-Range Reader/Writer (LRP820-08), 432 mm i läs- och skrivavstånd



Figur 31. ISO15693 (I-Code), passive, read/write, 13,56 Mhz, minne 48 bytes,



Figur 32. Rull-container med RFID-tag från K. Hartwell

5.3. Exempel på dryckesproducenter

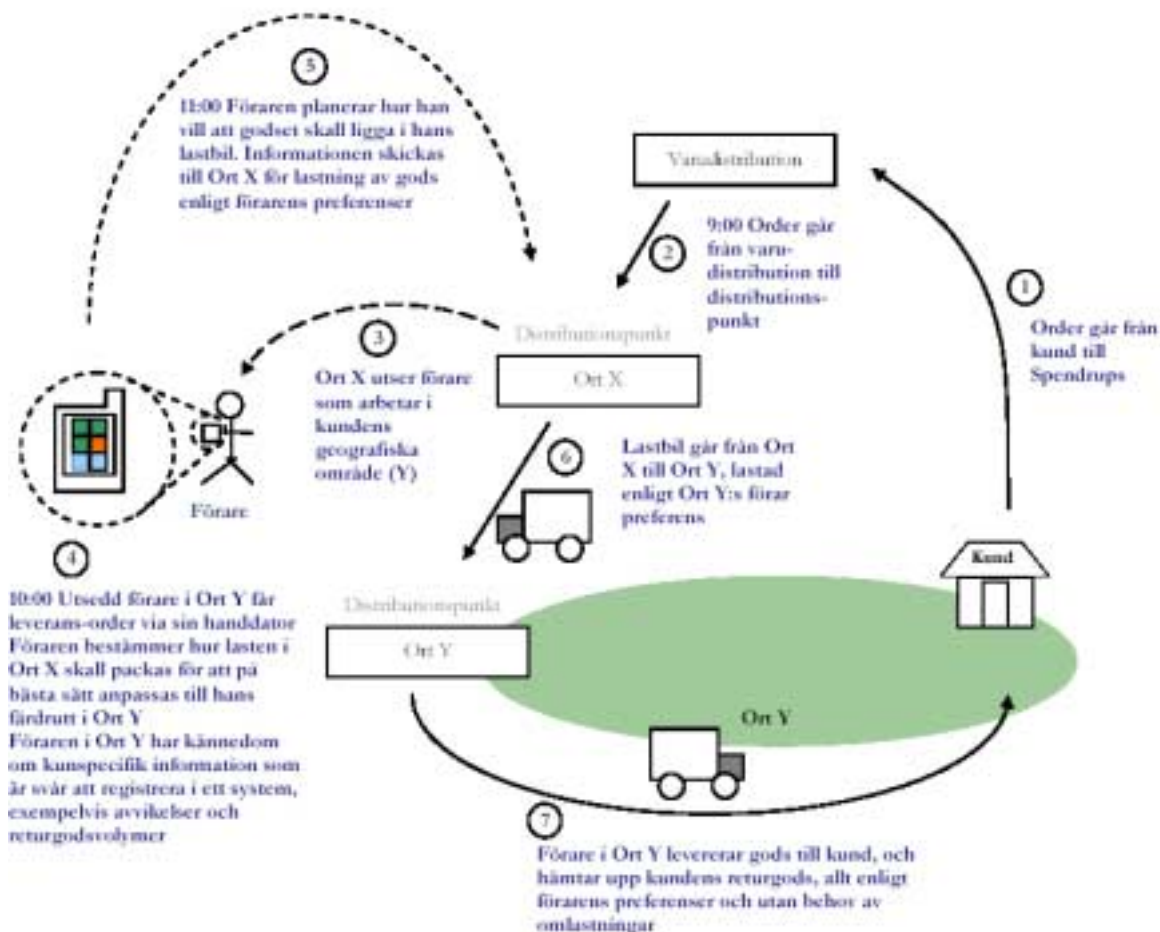
Pripps

Numera är Pripps en del av ett stort multinationellt företag med fyra anläggningar i Sverige, varav tre är producerande och den fjärde är distributionsanläggning. Den traditionella träpallen har i allt högre grad kommit att ersättas av plastpallar, vilka är förberedda med RFID-taggar för eventuell framtida användning.

Vad gäller distributionen genomför Pripps den med egna fordon, vilka uppgår till cirka 200 st i Sverige. Enligt tidigare examensarbete menar Pripps att det måste arbetas fram en gemensam standard i Norden för att RFID skall övervägas som alternativ till dagens streckkodssystem. Det är svårt och investeringsmässigt tungt att ersätta ett fungerande streckkodssystem och det får därför inte finnas några tveksamheter om själva tekniken. För ett företag som Pripps skulle RFID-märkning på backnivå innebära en mycket stor kostnad. Detta beror på två faktorer. Dels den stora mängd backar som finns i omlopp i dag och dels att backarna kommer att ersättas med papptråg inom ett par år. Detta gör det mycket svårt att räkna hem kostnaden för att märka backarna med taggar. För att Pripps ska använda taggmärkning på papptrågen krävs betydligt billigare taggar än idag. Taggarna måste rimligen komma ner till samma kostnadsnivå som streckkoder. Vad gäller pallar och fat är det dock en helt annan sak. Där är priset på taggen helt acceptabelt i förhållande till värdet av godset. Angående faten är det dock samma problem som med backarna, det vill säga att de är utspridda och upptagna i systemet så att det i stort sett är omöjligt att förse alla fat med taggar under kontrollerade former. Pripps menar att RFID måste implementeras från början i ett system där lastbärare återanvänds.

Spendrups

Vad gäller Spendrups, redovisas endast en intressant figur från post- och telestyrelsen (2003) för att visa hur deras distribution sker. Detta visar dryckesdistributionen inom livsmedelsbranschen och visar den betydelse det kan ha att RFID införs på pallnivå.



Figur 33. Källa: Post och telestyrelsen, 2003

5.4. En speditör inom livsmedelsbranschen: Schenker

Administrationn av transporter sköts oftast av speditörer. I speditörens uppgifter ingår val av transportmedel, distribution, hantering av tullärenden, bevakning av att tidsfönster i leveranser hålls samt i vissa fall även lagring (Lindh 00).

Enligt en fallstudie (Oscarsson, Trabold 2003) är Schenker intresserade av RFID och har gjort mindre "labbförsök" på egen hand för att undersöka hur tekniken kan användas. Företaget hoppas att inom kort kunna genomföra något mindre projekt tillsammans med någon kund för att ytterligare undersöka möjligheterna med RFID. Försöket kommer troligtvis att ske genom att märka per trailer eller eventuellt per order. Motivet är att utvärdera hur RFID fungerar och närmare se på hur tekniken skulle kunna användas.

Företaget anser att det är främst inom sortering som RFID bör användas. Genom säkrare avläsning av kollits identitet tror företaget att effektiviseringar kan uppnås jämfört med dagens streckkoder. Schenker tänker sig i nästa steg att göra avläsningar av kollin vid hämtning hos kund och även vid utlastning från terminal. Detta skulle ge bättre kontroll över vad som verkligen har lastats och vad som är på väg till respektive terminal. Planering och styrning skulle därmed kunna förbättras och effektiviseras. Om märkning sker på själva träpallarna skulle ett stort svinn kunna reduceras. Schenker ser i huvudsak tre områden där RFID skulle kunna skapa mervärde för dem, förbättrade sorteringsrutiner som skulle kunna leda till personalneddragningar, färre felleveranser samt bättre planeringsmöjligheter.

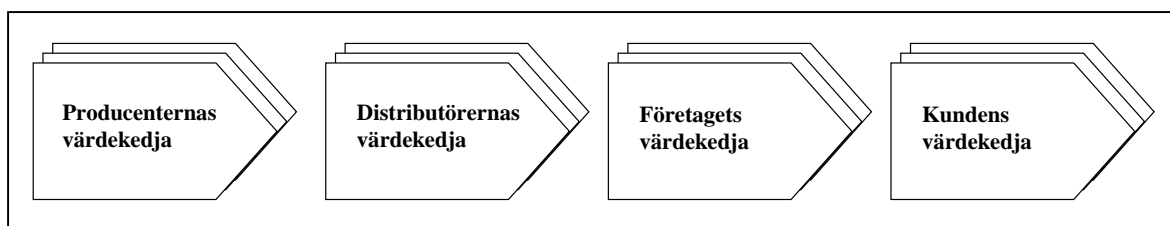
5.5. Åkerier inom livsmedelsbranschen

Kyltransport Åkeri, Skövde har ett antal stora lastbilar med släp, målade i gul färg med Schenkers och ICAs logotyper. Enligt ett samtal med en lastbilschaufför 2004-05-07 uppgav han att för honom spelar det ingen roll om pallarna med livsmedel är utrustade med streckkoder eller RFID-taggar. Han är inte utrustad med någon streckkodsläsare och har inte några sysslor som innebär att han skulle ha någon nytta av en sådan. På förfrågan uppgav han att livsmedel körs från diskriktsdistributionslagret i Västerås ut till bland annat regionlagret i Kungälv. Därifrån hämtar han livsmedel i sin kylbil, och kör ut dessa till olika butiker i Skövde-trakten och närliggande orter. Ett problem som ICA upplever, enligt honom, är att alla typer av livsmedel (såväl konserver, frukt som kylvaror) körs i samma bil och gradtal.

TGM Transports (Coldsped) chaufför hade, vid samtal 2004-02-27 ingen handdator, men pekade på en Bäckebols Åkeri-bil och nämnde att den chauffören har handdator med GPS. Pappersarbetet vid leverans fungerar bra. Streckkoder känner han till och visade en faktura med koder. RFID hade han inte hört talats om. Hans högsta tekniska önskan var en eltruck och sedan bättre lastbrygga med bättre luftryck.

6. ANALYS

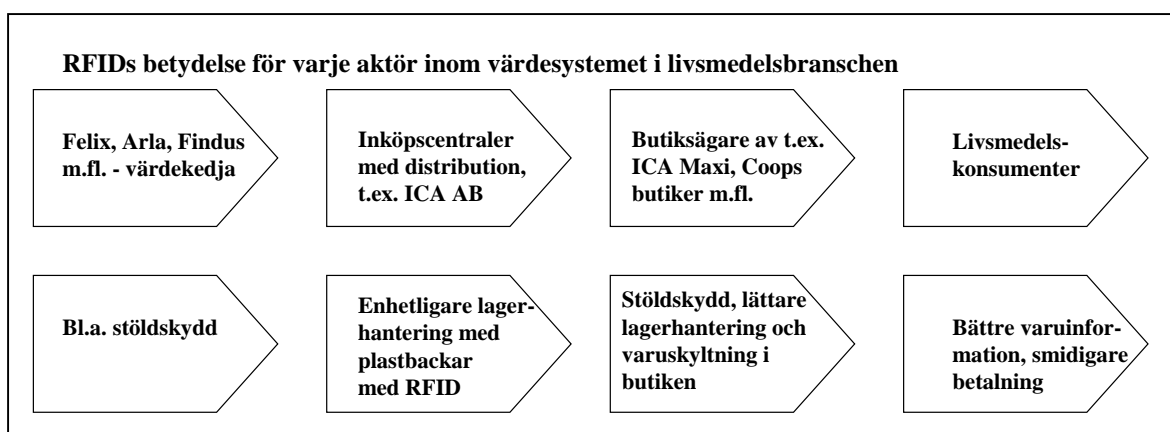
Nedan har ett värdesystem beskrivits ur Michael E. Porters perspektiv. Ett värdesystem består av flera värdekedjor. Definitionsmässigt är en värdekedja enligt Porter alla de aktiviteter som är nödvändiga för att leverera en produkt eller tjänst som motsvarar marknadens krav.



Figur 34. Ett värdesystem. Källa: Porter, 1985

Företagets, t.ex. ICA ABs, värdekedja består enligt Porter av flera supportaktiviteter som t.ex. ledning av mänskliga resurser, teknisk utvecklings- samt inköpsavdelning. Dessa supportaktiviteter stödjer de grundläggande aktiviteter som in- och utgående leveranser, själva affärsverksamheten och marknadsföringen. Ett företags satsning på RFID berör dess tekniska utvecklingsavdelning, inköpsavdelning samt alla de grundläggande aktiviteterna.

RFID-tekniken kan ha olika stor betydelse, såväl ekonomiskt som användningsmässigt, i olika delar av värdesystemet.



Figur 35. RFID i värdesystemet.

Som framgår schematiskt av figuren ovan kan RFID i producentledet ha sin största betydelse som stöldskydd medan distributörer och lagerhållare dessutom värdesätter att plastbackar och plastpallar, försedda med RFID, förenklar distribution och lageraktiviteter, utförligare om detta senare i analysen.

Som framgår av Auto-Id-avsnittet består ett Auto-ID-system grundläggande av en databärare, läsenhet och mjukvara. De Auto-ID-system som är vanligast idag inom livsmedelsbranschen är streckkodssystem och IR-system.

6.1. Streckkoder kontra RFID

En tabell kan göras över skillnaderna mellan streckkoder och RFID enligt nedan:

	STRECKKODER	RFID
Dataöverföring	Optisk	Elektromagnetisk
Datamängd	1-100 bytes	128-32000 bytes
Kan ändras?	Nej	Ja
Samtidig läsning	Nej	Möjlig, genom antikollision
Tål ej	Smuts	Svårigheter genom vätska och metall, känslig för elektromagnetisk störning
Avläsningsavstånd	Några meter	100m, ev. någon km

Figur 36. Streckkoder kontra RFID. Källa: Ström, RFID-dagen 2004

En av fördelarna med streckkodssystemet är att det är relativt låg kostnad för implementering och nyttjande av tekniken. Etiketter, läsare och mjukvaror är inte så kostnadskrävande då det handlar om en relativt okomplicerad teknik. I många sammanhang är streckkoderna fullt tillräckliga för sitt syfte, speciellt i verksamheter med lågkostnadsprodukter och där leveranserna inte är utsatta för hårt ställda tidskrav. I verksamheter med högkostnadsprodukter och/eller där leveranserna kräver hög tidsprecision kan kraven på detaljerad spårbarhet av varorna innebära att de manuella läsningarna av streckkoder och de ibland manuella inmatningarna av dess information in i system göra att det blir mer kostnadskrävande hantering i form av mänskliga resurser än vid RFID-hantering. De manuella momenten vid streckkodshantering utgör också en risk för att tidsinformation och uppföljning av arbetsmoment vid varor inte bokförs i realtid. Möjligheten att skriva in information i en RFID-tag, till skillnad från streckkod, kan göra att personal snabbare kan tillgodgöra sig ny information genom uppdaterad information i taggarna. En nackdel med streckkoderna är också att de inte går att återanvändas för andra syften till skillnad RFID-taggar. Vidare är streckkoden känslig för smuts och repor vid hantering i vissa produktions- och distributionsanläggningar, medan RFID-taggar inte påverkas av sådan hantering.

6.2. Hur långt har utvecklingen av RFID kommit vad gäller funktionalitet?

Nedan följer ett sammandrag av de mest betydelsefulla framstegen från olika hård- och mjukvaruföretag:

- Alien Technology har lanserat mycket billiga taggar, vilket innebär att de valt kostnadstrategi som konkurrensmedel. NECs mycket små taggar innebär i sin tur att nya användningsområden för RFID-tagggar kan bli möjliga.
- Sony och DoCoMo samarbetar för att kunden ska kunna hålla fram sin mobiltelefon över en contactless smart card-läsare när det är dags att betala i livsmedelsaffären. Detta är ett exempel på en strategisk allians som kan bidra till att NFC-teknologin får större genomslag.
- IBM och Philips samarbetar för att Philips själv ska kunna implementera RFID-system i några produktionsanläggningar under senare hälften av 2004. Detta exemplifierar nyttan av RFID-tagggar i samband med högkostnadsprodukter.
- Nokia kommer i sommar lansera en mobiltelefon med RFID-läsare. Detta kommer troligen gör fler företag använder NFC-standarden för att utveckla betallosningar genom programmering i J2ME för användande av contactless smart cards.
- Symbol har lanserat RFID-läsare, vilken har konkurrensfördelare p.g.a. att Symbol redan är stora inom WLAN. Differentiering har alltså valts som en konkurrensstrategi.
- Microsoft ska låta SQL-server, BizTalk-server och Windows CE stödja RFID-standarder innan år 2005. Detta kommer starkt bidra till att många företag lättare kan anpassa RFID-teknik till sina system.
- Sun har öppnat testcenter för RFID i Skottland och Dallas enligt de kravspecifikationer som Wal-Mart ställt. Detta kommer att bidra till ökade kunskaper hos flera leverantörer och snabbare testning av RFID-standarder.
- SAP lanserar redan i slutet av juni i år en ny version av programmet Mysap.com, som innehåller ett utökat stöd för såväl informationslager som logistikprocesser och med stöd för både streckkoder och RFID.
- Oracle menar att alla delar av Oracles organisation har RFID på radarskärmen och att all programvara som de utvecklar ska utnyttja fördelarna med RFID. Bland annat har databasen Oracle 10g stöd för RFID. Deras lansering av Oracle Pilot Kit, som görs under sommaren i år, tror jag kommer att göra det enkelt för företag att hantera EPC-koder.

Genom införandet av standarder, den hårdnande konkurrensen samt samarbeten mellan hårdvaru- och mjukvaruutvecklare i RFID-kedjan de senaste åren har ytterligare värde skapats för slutanvändare, som t.ex. livsmedelsindustrin:

Metro beräknas bli den första affärskedjan att införa RFID i hela koncernen och redan

- Idag har RFID införs på produktnivå, vad gäller dyrbarare varor, i en butik i Tyskland
- Svenska Retursystem AB håller på med ett test av RFID-försedda lastpallar. Dessa pallar är gjorda av Arca Systems och RFID-taggar och läsarna till dem är gjorda av Escort Memory Systems.
- Tesco har redan idag infört RFID på pallar och lådor mellan egna distributionscentraler samt på varunivå när det gäller mer kostsamma produkter som DVD-filmer.
- Mark&Spencer har infört RFID på backar med frysta varor.
- Tibbet&Britten Group har annonserat att de har ett "levande lab" med avläsning av RFID-försedda backar vid verkliga leveranser

6.3. Parametrar att tänka på vid inköp av RFID-teknik

1. Räckvidd
2. Penetration
3. Sikt
4. Minne
5. Form
6. Läsastighet
7. Multipel läsning
8. Interoperabilitet
9. Säkerhet
10. Kostnad

6.3.1. Införande av RFID hos detaljister

Detta kommer antagligen att ske i tre steg allteftersom RFID-taggar utvecklas till att bli billigare och bättre, dvs. tåla läsning genom metall och vätska bättre mm:

1. Den första införandenivån beräknas ske på lastpallnivå.
2. Kartongnivå
3. Produktnivå

Efterfrågan större än tillgången

En uppsjö av leverantörer, från nischaktörer till systemjättar ligger i startgroparna för att satsa på RFID. Om IDCs globala beräkningar stämmer på Sverige, står hårdvara och systemintegration för två tredjedelar av leverantörernas RFID-intäkter.

Exempel på problem med RFID

Helst vill man inom dagligvaruhandeln använda sig av en RFID-tagga som klarar hela värdekedjan. Följande problem uppstår då för närvarande på lastpallar:

- RFID-taggar har generellt för låg läsfrekvens.
- Det uppstår lätt störningar med WLAN
- Truckar förstör antenner och kablar om inte RFID-taggar finns i golvet.

Problem som uppstår med RFID-taggar på kartonger:

- Störningar med WLAN

Följande problem uppstår med RFID-taggar på artiklar:

- För närvarande svårt att läsa genom fukt och metall
- Att införa ”smarta hyllor” är komplext

Följande problem gäller generellt:

- Svårt att hitta RFID-läsare som klarar alla frekvenser

Exempel på fördelar med RFID

- Generellt sett är en av de största fördelarna att pallar, kartonger och artiklar får ett bra stöldskydd.
- Hela logistikkedjan kan följas i realtid
- Felaktiga varor upptäcks lättare, varför precisionen för returerna blir säkrare och snabbare
- Vad gäller lagersaldot kan detta beräknas med 100 % säkerhet.

6.4. Analys av Wal-Mart's pågående försök att införa RFID

Wal-Mart's pågående införande av RFID följs av många analysföretag världen över. Som framgår tidigare är ambitionen hög. Tyvärr har de olika tidpunkterna fått flyttats fram. Det är ett oerhört stort projekt och att motivera leverantörerna har inte varit det lättaste. Komponenttillverkarna och producenterna av RFID förstår nu att Wal-Mart menar allvar med införandet av RFID i hela sin varuhuskedja. Detta har och kommer att påverka och påskynda RFID-utvecklingen tekniskt så att de första ”barnsjukdomarna” upphör efter en tid. Fler och fler varuhus- och livsmedelskedjor kommer att följa Wal-Mart i spåren med viss fördröjning och undan för undan som efterfrågan ökar på RFID-produkter kommer priserna att sjunka kraftigt. Mjukvarutillverkarna tar sig an utvecklingen av anpassade programvaror i snabbare takt när en så stor varuhuskedja går i spetsen för efterfrågan. Redan om några år beräknas en tredjedel av IT-kostnaderna hänföras till RFID-utvecklingen.

6.5. Analys av Coops system Shopexpress

Coops införande av systemet Shopexpress visar på att kunderna tar till sig ny teknik som gör att de sparar tid, i detta fall kötid i kassorna. Å andra sidan får de naturligtvis ha besväret att läsa av varje varas streckkod, vilket också tar viss tid, men detta upplever tydligen kunden som mer meningsfullt än att stå rastlös i en kassakö. Nackdelen med Shopexpress borde vara, jämfört med RFID-märkning på varje vara, att en kassör ska måste stå och ta emot handdatorn samt att risk finns att kunden inte läser av samtliga varor samt att viss stickprovskontroll görs. Med RFID kan kunden köra hela kundvagnen genom en läsare varför detta borde vara den optimala lösningen för kund och butiksägare bortsett från kostnader av införandet av RFID, vilket bör jämföras med kostnaden att frigöra kassörskerna för andra uppgifter.

6.6. Analys av ICAs möjligheter att införa RFID

Testet med RFID-försedda lastpallar som görs av Svenska Retursystem AB visar att ICAs back- och palleverantör redan kommit en bra bit i sina RFID-investeringar. Intressant är att RFID-taggar är både läs- och skrivbara och är i frekvensen 13,56 Mhz. När Svenska Retursystem AB anser att testet kommit så långt att det går att demonstrera och sälja in hos ICA med flera livsmedelskedjor kommer antagligen dessa att precis som Wal-Mart pressa svenska producenter att använda Svenska Retursystems ABs RFID-försedda pallar och backar. När RFID kan införas på produktnivå är i dagsläget svårt att dra några slutsatser om, men ligger antagligen flera år framåt i tiden. Det är möjligt att vissa specifika varor som färdigförpackat kött och andra dyra varor förses med RFID ur säkerhetssynpunkt före andra produkter.

Som framgår tidigare använder 3,1 miljoner kunder ICA-kort. Dessa kort är av typen Contact Smart Card. Efter införande av RFID inom ICA-koncernen kan dessa kort ersättas med Contactless Smart Cards relativt enkelt och man kan på så sätt nå en mycket stor kundkrets som förutom alla fördelar med det tidigare kortet, kan gå förbi en RFID-läsare vid butikernas utgångar med en kundvagn utan att ta upp varorna. Kassörskerna kan i så fall frigöras för andra servicefunktioner inom koncernen.

ICA AB använder sig, som ovan nämnts, av bland annat databasmjukvara från Oracle. Oracle har försett sin databas Oracle 10g med RFID, så eftersom ICA AB redan har ingående samarbete med Oracle samt Oracle-kunskap är steget inte stort till en uppgradering av deras databaser från Oracle till att stödja RFID.

7. RESULTAT

- Vilka teknologier används idag i livsmedelsbranschen och vilka fördelar/brister har dessa?

Som ovan nämnts har ICA-koncernen infört ett automatiskt IT-system (beställningspunktsystem) för alla butiker för att deras lager hela tiden ska ha varor i lager. Många butiker köper in varor från ICA till 98%. Produkterna är, som allmänt känt, märkta med streckkoder som avläses i kassan. Kunderna kan betala med ICA Kundkort, som är ett Contact Smart Card.

Vad gäller kommunikationen mellan producenter och ICA sköts den idag på olika sätt beroende på om det är kommunikation mellan producenter och butiker eller om det är mellan producenter och regionlager. Färsvaror som kött, frukt osv. levereras från producenter direkt till butiker och produkter som schampo, diskmedel, toalettpapper osv. levereras från producenter till regionlager. Kommunikationen mellan producenter och butiker sker genom fast uppkoppling samt streckkoder. I butiker används, som nämnts, ICA Store Office och kommunikationen med producenter sker med EDI samt streckkodsformatet EAN 128. Vad gäller kommunikationen mellan producenter och regionslager sker detta mestadels genom modem och kommunikationsprotokollet X.25 samt ibland med EDI, fax och e-mail. Datorer som används hos ICAs regionskontor är stordatorer från IBM och applikationerna är skrivna i programmeringsspråket Cobol. De planeras att ersättas av servrar som kör programmeringsspråket C++.

Vissa delar av ICA-koncernen använder sig av operativsystemet Unix, databaserna Oracle och MS SQL Server samt WebMethods för att integrera affärssystem. ICA-butiker använder sig av systemet ICA Store Office, för att bokföra sin försäljning.

I USA och Storbritannien har konkurrensen i livsmedelsbranschen lett till att företag som Wal-Mart, Tesco och Mark&Spencer börjat testa RFID-tekniken för att få konkurrensfördelar gentemot andra företag. En av de konkurrensfördelar som bör fås av RFID-tekniken är att de genom automatisk hantering läsning av RFID-taggar kan ta bort kostnader för manuellt arbete av avläsning av streckkoder och inmatning av datat från dem in i system samt uppnå spårbarhet av livsmedelsprodukter, plastbackar och pallar i realtid.

Vad gäller Coop Forum använder sig 17 butiker av systemet Shopexpress jämte vanliga kassasystem. Kunden som väljer att använda ShopExpress fyller sina kassar direkt i butiken - men läser först av varans streckkod med hjälp av en handdator som finns att låna i butiken. När varuvagnen är fylld finns alla priser i handdatorn och varorna behöver aldrig

passera kassören. Det enda kunden måste göra är att visa upp handdatoren för kassören - och betala slutsumman.

Metro har en butik där kunderna med en datoriserad kundvagn för egen avläsning av streckkoder. Kunden hämtar ut den datoriserade kundvagnen vid huvudingången och visar upp ett speciellt kundkort. Kunden aktiverar datoren genom att hålla upp kortets streckkod mot läsaren som sitter på sidan av datoren. Den kopplas då upp mot butikens WLAN och den server där varuinköpen registreras. Datoren har pekskärm och kunderna uppskattar att de kan se vad de hittills har köpt och även kan visa var varor finns i butiken, som kunden letar efter. Då visas en karta över butiken med en markering av den hylla där produkten finns. I framtiden är det tänkt att datoren ska kunna leda kunden fram till hyllan. Eftersom varorna redan finns i datoren är kassan en enkel procedur. Allt kunden behöver göra är att trycka på en knapp som visar att kunden är klar med inköpen. Då visas ett nummer på skärmen. Det numret säger kunden till expediten som knappar in det i kassasystemet. Den inköpsinformation som finns i servern skickas till kassan och visas även på en liten skärm där kunden kan bekräfta summan och betala, kontant eller med kort. För de kunder som inte vill använda shoppingdatoren, men ändå vill spara tid när de ska betala finns det två kassor med självbetjäning. Där behöver de bara dra varje vara framför en streckkodsläsare, bekräfta inköpen och stoppa in sedlar eller kontokort i speciella fack.

Pricers butiksinformationssystem är uppbyggt kring elektroniska prislappar placerade på hyllkanten som visar uppgifter som varans namn, pris, kampanj- och jämförelsepriser och dylikt på en liten LCD-display. Prislapparna strömförsörjs från en solcell och/eller ett inbyggt batteri. Varje prislapp är försedd med en IR-detektor så att den kan ta emot information från IR-sändare som finns utspridda i taket på butiken. Dessutom har varje prislapp en IR-lysdiod så att den kan sända tillbaka kvittens- och statussignaler till taksändarna. All information om varorna finns samlad i ett centralt datorsystem. Härifrån distribueras den dels ut till taksändarna för vidare befordran till prislapparna, och dels ut till kassorna. Eftersom alla nya priser och prisändringar nu bara matas in på ett enda ställe – direkt i centraldatoren – kan man vara helt säker på att det pris som anges på hyllkanten också är det som gäller i kassan. Den viktigaste fördelen med Pricer-systemet är kanske just att man kan vara säker på att ett och samma pris gäller överallt. Men systemet ger också större möjligheter till differentierad prissättning. Det är t ex mycket lättare att lägga in tillfälliga kampanjpriser. Man kan till och med tänka sig helt nya idéer som att en butik håller lägre priser vid tider på dygnet då man normalt har få kunder. För stora butikskedjor blir fördelarna ännu tydligare eftersom man kan sköta prissättningen centralt och ändå vara säker på att varje vara i varje butik är korrekt och enhetligt prismärkt.

-Vilka RFID-aktörer har kommit längst funktionsmässigt och vilka samarbetar och driver utvecklingen framåt och vilka konsekvenser har detta?

RFID-hårdvara

Alien Technologies har billiga taggar och NEC har små taggar. Symbols RFID-läsare har konkurrensfördelare p.g.a. att de redan är stora inom WLAN.

RFID-mjukvara

- IBM och Philips samarbetar för att Philips själv ska kunna implementera RFID-system i några produktionsanläggningar under senare hälften av 2004. Metro beräknas bli den första affärskedjan att införa RFID i hela koncernen och som systemlösningarna ansvarar IBM för.
- Microsoft ska låta SQL-server, BizTalk-server och Windows CE stödja RFID-standarder innan år 2005. Detta kommer starkt bidra till att många företag lättare kan anpassa RFID-teknik till sina system.
- Sun har öppnat testcenter för RFID i Skottland och Dallas enligt de kravspecifikationer som Wal-Mart ställt. Detta kommer att bidra till ökade kunskaper hos flera leverantörer och snabbare testning av RFID-standarder.
- SAP lanserar redan i slutet av juni i år en ny version av programmet Mysap.com, som innehåller ett utökat stöd för såväl informationslager som logistikprocesser och med stöd för både streckkoder och RFID.
- Oracle menar att alla delar av Oracles organisation har RFID på radarskärmen och att all programvara som de utvecklar ska utnyttja fördelarna med RFID. Bland annat har databasen Oracle 10g stöd för RFID. Deras lansering av Oracle Pilot Kit, som görs under sommaren i år, tror jag kommer att göra det enkelt för företag att hantera EPC-koder.

Kundapplikationer med RFID

- Nokia kommer lansera en mobiltelefon med RFID-läsare. Negativt att telefonen måste vara max 3 cm från taggen. Sony och DoCoMo samarbetar för att kunden ska kunna hålla fram sin mobiltelefon med inbyggt Contactless Smart Card över en smart card-läsare när det är dags att betala i livsmedelsaffären. Sun och deras utvecklade programmeringsspråk J2ME möjliggör för utvecklare att utveckla RFID-applikationer för mobiltelefoner. Då Nokias nya mobiltelefon med RFID-läsare stödjer J2ME är det troligt att programmeringsspråket kommer sätta fart på utvecklande av RFID-applikationer för mobiltelefoner.

Konsekvenserna av dessa produktlanseringar och samarbeten är att det finns lösningar som kan ge spårbarhet i realtid av produkter, plastbackar och lastpallar i alla led som förekommer i livsmedelsbranschen. Det finns RFID-taggar och RFID-läsare som stödjer samma ISO-standarder och lagrar data i EPC-format, mjukvaror som stödjer dessa läsare och skickar informationen till databaser i logistiksystem som stödjer EPC-formatet, företag som integrerar logistiksystemen med affärssystem och slutligen integratörer som gör det möjligt för olika affärssystem att kommunicera med varandra. Betalning i bemannade kassor kan komma att ersättas av att kunderna via sin mobiltelefon betalar för varorna genom radiokommunikation via NFC till Contactless Smart Cards.

- Vilket intresse finns inom livsmedelsbranschen, t.ex. ICA-koncernen, för RFID och vilket mervärde kan RFID skapa för ett företag inom denna bransch?

Det var överraskande att höra att den tekniska inköpschefen faktiskt egentligen inte bryr sig om butikerna. Vilken teknik har utvecklats av ICAs ledning som faktiskt berör alla butiker? Jo, ICAs betalkort. Vid närmare eftertanke borde jag nog gjort mitt besök på ICA Banken i Stockholm. Dessa har ju precis som butiksägarna, som kan frigöra kassapersonal, ett hos ICA stort intresse av ett ökat användande ICA betalkort. Ett införande av RFID innebär att betalkorten bör bytas från att enbart vara magnetiska betalkort (contact smart cards) till att vara MultiFunction Cards (alltså som klarar både magnetisk läsning och läsning via radiofrekvens). Det innebär att när RFID är fullt genomfört kan kunderna köra sin kundvagn med RFID-märkta produkter förbi en RFID-läsare och utan att ta upp ICAs betalkort antagligen bara trycka en personlig kod och att de godkänner betalsumman på en kundkortsläsare. När kunderna hur smidigt detta går jämfört med vanliga kassor med kassörskor, som måste finnas kvar under en övergångsperiod, borde ansökningarna om ICA Kundkort att öka betydligt. Detta gagnar ICA Banken, som får tillgång till kundernas insatta medel och tjäna på räntedifferensen mellan in- och utlåning. ICA Banken lämnar nu även lån till bostäder och denna ränta överstiger inlåningsräntan betydligt. ICA-butikernas ägare vill också ha ett utökat användande av ICA Kundkort. Härigenom kan fler kunders köpbeteende utnyttjas genom mer riktad reklam till kunderna, t.ex. blöjreklam till familjer med bebisar. Man kan också tänka sig att ett MultiFunction Card innehåller mer uppgifter om kunden än ett vanligt bankkort och detta uppgifter om kunden registrerar kortläsaren varje gång kunden handlar och kan koppla ihop uppgifterna om kunden med kundens inköp.

Coop har även tittat på ett system med elektroniska prislappar, men Anders Nävers bedömning är att systemet i dagsläget inte fungerar tillräckligt bra: - Det är mycket intressant, men ligger rätt långt fram i tiden. Framför allt är de elektroniska etiketterna för dyra i dag.

8. SLUTSATS

Efter vad som framkommit vid intervjun vid ICAs tekniska inköpsavdelning i Västerås har dessa införskaffat backar med RFID-taggar och planerar också på att utrusta stålvagnar med taggar. Vidare nämner man att ICA funderar på att lägga RFID-läsare i golvet i det nystartade lagerbygget. Detta bygge borde vara klart om ett och ett halvt år. Då borde de första testerna av RFID-tekniken göras i detta lager. Detta stämmer också väl överens med den nya EU-lagen om spårbarhet av genmodifierade livsmedelsprodukter i slutet av år 2005, se bilaga. Å andra sidan talar det snabba införandet av lagen att tester bör ske tidigare och att leverantörer med det snaraste bör "pressas till" att förse dessa varor med RFID.

Coops införande Shopexpress kan ses som en "försmak" på hur kunden kan tjäna tid på att gå förbi vanliga kassaköer. Genom RFID slipper kunderna dessutom att läsa in några

streckkoder själv utan kan köra kundvagnen sakta förbi en RFID-läsare, och det blir ännu mer tidsvinst för kunden. Coop har också visat genom ShopExpress att kassörskor härigenom kan frigöras för andra uppgifter. Vid fullt genomförande av RFID kommer antagligen alla kunder att köra sin kundvagn förbi läsaren och kassörskorna kan användas för andra sysslor. Detta leder naturligtvis till stora personalbesparingar för butiksägarna. Även ICA har infört ett liknande system som Coops Shopexpress i några ICA Stormarknader.

Av avgörande betydelse för införande av RFID inom livsmedelsbranschen i Sverige är utgången av de RFID-tester som pågår på Svenska Retursystem AB. Detta är inte speciellt omnämnt i svenska medier. RFID-tester utförs också av Schenker. Vidare har naturligtvis utgången av Wal-Marts massiva satsning på RFID stor betydelse. Svenska Retursystem AB har fått stor genomslagskraft inom bland annat ICA och deras plastbackar används till och med som skyltning av grönsaker mm i vissa av butikerna, vilket sparar tid och resurser som tidigare använts för uppäckning ur wellpappkartonger som dessutom måste slängas och inte kan återanvändas. När Svenska Retursystem AB nu genomför tester av RFID-märkta plastpallar, på vilka deras plastlådor staplas, får utgången av företagets tester stor betydelse.

Vad hittills framkommit har testerna utfallit väl och det verkar som att RFID-märkta pallar redan finns ute i livsmedelsdistributionen, men att det kan dröja en till två år innan företag har RFID-läsare som kan dra nytta av informationen i pallarna.

Wal-Mart och Tesco har målet med RFID-försedda varor, alltså går de direkt in på produktnivå, medan Tesco talar även talar om pall- och lådnivå. Mark&Spencer på backar med frysta varor och Tibbet & Britten Group har RFID på backnivå och startar på varunivå med RFID på ett antal kläder. Hos flera av företagen finns RFID redan infört på kostsamma varor, t.ex. DVD-filmer. Utvecklingen av införandet av RFID utomlands verkar skilja sig från införandet i Sverige. För att svenska livsmedelsbranschen snabbt ska införa RFID-tekniken bekostar dessa i princip de själva genom sitt samägda bolag, Svenska Retursystem AB. Detta företag inför RFID på pallar, backar och rullvagnar. Wal-Mart och flera utländska bolag verkar däremot kunna vältra över en stor del av RFID-satsningen på sina leverantörer och startar direkt på produktnivå.

9. REFERENSER

Litteratur:

Backman, Jarl. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur

Finkenzeller, K. (2003). *RFID Handbook*. Chichester: Wiley

Halsall, F. (1996). *Data Communications, Computer Networks and Open systems (4th edition)*. Addison Wesley

Oscarsson, H., Trabold, N. (2003). *Användning av RFID i kommersiella applikationer*, Göteborg, Chalmers

Slater, R. (2003). *The Wal-Mart Decade: How a New Generation of Leaders Turned Sam Walton's Legacy into the World's #1 Company*. Portfolio Hardcover

Westerman, Paul.(2001). *Data Warehousing: Using the Wal-Mart Model*. Morgan Kaufmann Publishers

Elektroniska dokument:

Appel, Martin. (2004-02-27). *Svenska butiker väljer handdatorer*.

http://www.idg.se/ArticlePages/200402/27/20040227171911_IDG.se885/20040227171911_IDG.se885.dbp.asp

Areskoug, Christer. (2003-07-30). *Framväxten av nya mobila marknader* . Post och Telestyrelsen

http://www.pts.se/Archive/Documents/SE/Framvaxten_av_nya_mobila_marknader-en_overblick-PTS-ER-2003_33.pdf

Auto-ID Labs (2004)

www.autoidlabs.org

Blau, John. (2004-02-07) *Så fungerar det digitala snabbköpet*.

http://www.idg.se/ArticlePages/200402/27/20040227165630_IDG.se760/20040227165630_IDG.se760.dbp.asp

How EPCglobal and Auto-ID Center are Related (2003)

www.epcglobalinc.org.

IBM nyheter. (2004-01-12). *IBM integrerar system för RFID hos detaljhandelsjätten METRO*

<http://www.ibm.com/news/se/2004/01/12-metro.html>

IBM nyheter. (2003-01-27) *Philips och IBM i samarbete kring RFID och smarta kort*
<http://www.ibm.com/news/se/2004/01/27-philips.html>

International Paper. (2004)
<http://www.ipsmartpackaging.com/>

Kuchinskas, Susan. (2004-03-30). *Oracle prepares concrete RFID offerings*
<http://www.internetnews.com/infra/print.php/3333461>

Malmqvist, Mathias. (2004-03-04). *Webmethods vill effektivisera logistiken*
http://www.idg.se/ArticlePages/200403/04/20040304140535_ITB/20040304140535_ITB.dbp.asp

NFC Forum. (2004)
<http://www.nfc-forum.org/>

Ortiz, Enrique. (2003-05). *An introduction to Java Card Technology – Part 1*
<http://developers.sun.com/techttopics/mobility/javacard/articles/javacard1/>

Ortiz, Enrique. (2003-09). *An introduction to Java Card Technology – Part 2*
<http://developers.sun.com/techttopics/mobility/javacard/articles/javacard2/>

Ortiz, Enrique. (2003-09). *An introduction to Java Card Technology – Part 3*
<http://developers.sun.com/techttopics/mobility/javacard/articles/javacard3/>

Packnet.se. (2003-12-09) *Tesco RFID-taggar allt om två år.*
<http://www3.mentoronline.se/pack/scanpack/default1.lasso?id=34516>

RFID Journal. (2003-03-25) *GlobeRanger demos RFID Platform*
<http://www.rfidjournal.com/article/articleview/356/1/1>

Ström, Per. (2002-11-18) *Gillette köper miljoner smart tags*
<http://www.atomerochbitar.se/manadsbrev/ddr-9-02.html>

Sun Microsystems Sverige.(2003-12-03). *Sun öppnar europeiskt RFID-center*
<http://se.sun.com/nyheter/releaser/2003/031203-2.html>

Sun Report Nr 23 (2003-2)

<http://se.sun.com/nyheter/sunreport/2003/2/wireless.html>

Vesterfelt, Robert. (2004-01-28) *Oracle enters RFID fray*

http://searchoracle.techtarget.com/originalContent/0%2C289142%2Csid41_gci946440%2C00.html

Windows for Devices.com (2004-05-19)

<http://www.windowsfordevices.com/news/NS2901255961.html>

Företags webbsidor:

Pricer (2004)

www.pricer.se

Metget (2004)

www.metget.se

Kitron (2004)

www.kitron.com

Gantner Technologies (2004)

www.gantner.com

Electrona Sievert AB (2004)

www.electrona.se

Coop. (2004)

www.coop.se

Axfood (2004)

www.axfood.se

Svenska retursystem AB (2004)

www.retursystem.se

K-Hartwall. (2004)

<http://www.k-hartwall.fi/english/products/rollcontainers/>

Arca Systems (2004)

www.arcasystems.se

Microsoft (2004)

www.microsoft.com

Red Prairie (2004)

www.redprairie.com

Escort Memory Systems (2004)

www.ems-rfid.com

NEC (2004)

www.nec.com

ICA (2004)

www.ica.se

Tagmaster (2004)

www.tagmaster.se

Texas Instruments (2004)

www.ti.com/tiris

Philips (2004)

www.philips.com

Sony (2004)

www.sony.com

Datascan systems (2004)

www.datascansystems.com

Intermec (2004)

www.intermec.se

Nokia (2004)

www.nokia.com

Symbol (2004)

www.symbol.com

SAP (2004)

www.sap.com

Softdesign (2004)

www.softdesign.se

Cap Gemini Ernst&Young (2004)

www.cgey.com

Accenture (2004)

www.accenture.com

Wal-Mart (2004)

www.walmart.com

Metro (2004)

www.metrogroup.de

Tesco (2004)

www.tesco.com

Mark&Spencer (2004)

www.markandspencer.com

Tibbet&Britten (2004)

www.tibbett-britten.com

Bilaga 1: Företag som deltar i EPC-utvecklingen

Board of Overseers

Abbott Laboratories	Ahold, IS
Best Buy Corporation	Canon Inc.
Carrefour	Chep International
Coca-Cola	CVS
Dai Nippon Printing Co., Ltd	Department of Defense
Ean International	Eastman Kodak
Gillette	Home Depot
International Paper	Johnson & Johnson
Kellogg's Corporation	Kimberely Clark Corporation
Kraft	Lowe's Companies, Inc.
Metro	Mitsui & Co, Ltd.
Nestle	Pepsi
PepsiCo	Pfizer
Philip Morris USA	Procter and Gamble Company
Sara Lee	Smurfit-Stone Container Corp
Target Corp.	Tesco Stores Ltd.
The Gillette Company	Toppan Printing
Uniform Code Council	Unilever
United States Postal Service	UPS
Visy Industries	Wal-Mart Stores, Inc.
Wegmans Food Markets, Inc.	Westvaco
Yuen Foong Yu Paper Mfg. Co., LTD.	

Technology Board

Accenture	ACNielsen
Alien Technology	Avery Dennison
ATMEL	Oracle
AWID	British Telecommunications (BT)
Cap Gemini Ernst & Young	Cash's
Catalina Marketing Corp	Checkpoint Systems, Inc.
ConnecTerra, Inc.	Ember Corporation
Embrace Networks	Flexchip AG
Flint Ink	GEA Consulting
GlobeRanger	IBM Business Consulting Services
IDTechEx	Impinj, Inc.
Information Resources, Inc.	Intel
Intermec	Invensys PLC
Ishida Co, Ltd.	KSW Microtec AG
Manhattan Associates	Markem Corp.
Matrics	Morningside Technologies
NCR Corporation	Nihon Unisys Ltd.
Nippon Telegraph and Telephone Corporation	NTT Comware
OATSystems	Omron Corporation
Philips Semiconductors	Rafsec
RF Saw Components	SAMSYS
SAP	Savi Technology
Sensitech	Sensormatic Electronics Corp
Siemens Dematic Corp.	STMicroelectronics
Sun Microsystems	Symbol Technologies
TAGSYS	ThingMagic
Texas Instruments	Toppan Forms
Toray International, Inc.	Vizional Technologies
Zebra Technologies Corporation	