



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

1 (94)

2008-05-07

SLUTRAPPORT: Projekt RFIDNU

RFID-teknik inom fordonsindustrin

Sammanställd av:

Gillis Levander
Sten Lindgren
Rolf Larberg

Version 04
2008-05-07

Innehåll

Innehåll.....	2
Inledning.....	4
Projektansökan och intressenter	4
Mål med projektet	4
Genomförandesteg	5
Uppdrag	5
Sammanfattning	6
Registrerade projektdeltagare.....	7
Projektmöten	8
Övriga möten	8
Projektdokument	9
Kartläggning intressebolag.....	9
Syfte	10
Arbetsmodell	10
Företagspresentationer	10
Fehrer	10
Nolato	17
Lear.....	18
Plastal	20
Resultat kartläggning	20
Produktionssystem kontra logistiksystem	23
Rapport erfarenheter av RFID från Plastal.....	24
Utbildning Datastruktur	28
Utbildningsdokument Datastruktur	29
Datastruktur RFIDNU	37
Förslag dataformat.....	39
Suggestions for data encoding scheme.....	41
Pilottester.....	48
Pilottest 1 Nolato	48
Pilottest 2 Nolato	56
Pilottest 2 Fehrer	59
Pilottest 3 Lear	65
Slutsatser från projektet RFIDNU	69
Inledning.....	69
System och flöden	69
Taggar och hårdvara.....	70
Nytta	70
Införa RFID	71
Tidplan	71
Övrigt	72
Samarbete med Högskola/Universitet.....	72
Appendix	74



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 3 (94)

2008-05-07

Fundamental RFID – Auto ID Konsult	74
RFID Constructors	80
RFID Datema	83
RFID Electrona Sivert.....	88
RFID Volvo Car Corporation.....	92

Inledning

RFID-tekniken (Radio Frequency Identification) befinner sig under snabb utbredning inom näringsliv och samhälle. Med RFID är det möjligt att identifiera och därmed spåra föremål ”trådlöst”. Beroende på vald teknik och olika miljöfaktorer kan informationen läsas på avstånd alltifrån några centimeter till ett hundratal meter.

RFID är ingen nyhet inom fordonsindustrin utan tekniken har använts i många år i interna produktionsflöden. Det nya nu är att tekniken utvecklas för att användas i s.k. öppna system, för många helt nya användningsområden och till en kostnad som är klart lägre än tidigare.

Inom den globala fordonsindustrin ses satsningar på RFID-utveckling som ”state of the art”, något som alla seriösa aktörer måste engagera sig i. Intresset fokuseras på bl a:

- Logistikflöden speciellt för returemballage mellan underleverantörer, Service Providers och monteringsfabriker
- Identifiering och lokalisering av fordon, transportenheter, föremål
- Identifiering/spårbarhet för komponenter

Inom svensk fordonsindustri pågår förberedelser för införande av RFID-teknik bland större leverantörsföretag och inom fordonstillverkare.

Projektansökan och intressenter

Lägesbeskrivningen i inledningsavsnittet ovan utgjorde utgångspunkten för kontakter med anslagsgivare, samarbetspartners och tänkbara deltagare i projektet. Vi kunde tidigt konstatera att vi bemöttes positivt av NUTEK, FKG, LTH och av våra medlemsföretag inom Odette Sweden.

Under våren 2007 kunde vi därför påbörja projektet RFIDNU med följande intressenter och kontaktpersoner:

Leverantörsföretag

Nolato Mats Henriksson och Jari Kallio
Fehrer Tomas Löfgren och Ove Marberg
Lear Lotta Castell, Fredrik Forslund och Peter Häkkinen
Plastal Mikael Jansson

Samarbetspartners och genomförare

Odette Sweden AB
Auto Id konsult
LTH
IT-företag och teknikleverantörer

Mål med projektet

Följande målsättning formulerades:

- Ytterst syftar projektet till att förbättra konkurrenskraften bland leverantörerna.
- Mera konkreta är målet att genom kunskapsinhämtning, förstudier och pilotprojekt bereda väg för en storskalig användning av RFID-tekniken.
- Vid tillämpning av RFID i s.k. öppna system måste de tekniska lösningarna för RFID vila på en gemensam grund. Det är därför naturligt att samarbetande företag inom fordonsindustrin gemensamt utreder och kravställer pågående teknikutveckling av RFID.

Genomförandesteg

De viktigaste stegen i projektet har varit följande:

- Förstudie om potential för användning av RFID bland medverkande företag
- Analys av informationsbehov inom respektive företag
- Utbildningsinsats avseende RFID-teknik och dataformat
- Definition av dataformat för RFID i aktuella tillämpningar
- Tester
- Resultatsammanställning och slutsatser

Uppdrag

Viktiga uppdrag i RFIDNU var att:

- Bana väg för en storskalig användning av RFID
- Hitta hinder
- Testa lösningar
- Sammanställa kraven

Att bana väg för en storskalig användning innebär att en rad olika aspekter måste täckas, såsom:

Kompetensutveckling

- Företagspresentationer
- Utbildning
- Tillämpningsdiskussioner

I vilka flöden ger RFID störst nytta

Väcka frågan hos kunderna om konsekvenser av komponentmärkning

Skapa unikt ID för RFID-märkning (företagsprefix/identifierare)

Skapa datastrukturer

ROI i pilottester

Skapa ett nätverk inom branschen

Påverka standardiseringen

Påverka hårdvaruleverantörerna

Utforma kravspecifikation

Hinder för införande kan sammanfattas:

- Krav på informationsmängd i RFID taggen
- Minneskapacitet i nu existerande taggar
- Implementationsmotstånd - RFID måste konkurrera med fungerade system
- Kunderna har ingen strategi för RFID-märkta komponenter
 - Mellan tier
 - Tier till kund
- Tekniska hinder
 - Statisk elektricitet
 - Skrivare
- Brist på reservplan vid användning av RFID

Sammanfattning

Vi vill börja med att framföra ett tack till de som möjliggjort projektet:

- o De som finansierat projektet, NUTEK samt medverkande företag
- o De tillverkande företag som bidragit med sin kunskap om användarbehoven och de praktiska förutsättningarna samt lagt ner arbete på tester
- o De resursföretag som bidragit med sin kompetens och sina tekniska lösningar och som också lagt ner ett omfattande arbete på tester och analyser

Projektet RFIDNU tillkom för att kartlägga potentialen och identifiera hinder och lösningar för RFID-användning bland leverantörer till fordonsindustrin. Som helhet måste projektet beskrivas som mycket framgångsrikt. Faktorer som bidragit till denna framgång är bl a:

- o De deltagande leverantörsföretagen har utgjort en väl sammansatt grupp som tillsammans representerar relevanta tillämpningsområden för RFID.
- o Leverantörsföretagens representanter i projektet har visat stort engagemang och öppenhet.
- o Även projektresurserna, Odette Sweden och Auto Id konsult har genom sina respektive roller och erfarenheter kunnat bidra till bra resultat
- o Dessutom har det varit möjligt att engagera en stor del av teknik- och IT-företagen inom RFID-området på den svenska marknaden.
- o Till detta kan läggas att timingen också varit bra, projektet kunde dra fördel av den senaste utvecklingen när det gäller taggars funktioner liksom när det gäller standardisering, både inom ISO och inom den globala fordonsindustrin.

Resultatet av detta är att det nu finns en kunskap om vad som gäller för användning av RFID och som kommer att vara vägledande för företagets satsningar under flera år framöver.



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 7 (94)

2008-05-07

Registrerade projektdeltagare

Följande personer har på något sätt deltagit i projekt RFIDNU.

Styrgrupp		
Fredrik Forslund, Lear	+46 31 721 61 62	fforslund01@lear.com
Peter Häkkinen, Lear	+46 31 721 61 43	phakkinen@lear.com
Jari Kallio, Nolato Plastteknik	+46 31 58 84 22	jari.kallio@nolato.se
Mikael Jansson, Plastal	+46 708 38 31 14	mikael.jansson@plastal.com
Sten Lindgren, Odette Sweden	+46 8 700 41 20	sten.lindgren@odette.se
Tomas Löfgren, Fehrer	+46 534 627 51	tomas.lofgren@feherrer.se
Ove Marberg, Fehrer	+46 534 627 67	ove.marberg@feherrer.se

Projektgrupp		
Styrgruppen	Se ovan	Se ovan
Gillis Levander, AUTO ID Konsult	+46 70 343 60 70	glevander@bredband.net
Sten Wandel, Lunds Universitet	+46 707 284 773	sten.wandel@tlog.lth.se
Rolf Larberg, AUTO ID Konsult	+46 704 888 680	rolf.larberg@telia.com
Lars Åkesson, Volvo Cars IT	+46 454 26 49 07	lakesso2@volvocars.com

Referensgrupp		
Anders Boman, Identec Solutions	+46 708 13 94 54	a.boman@identecsolutions.at
Bengt Sunesson, Identsys RFID Consulting	+46 708 40 67 69	bengt.sunesson@bredband.net
Annika Strömdahl, VTEC	+46 31 322 69 30	annika.stromdahl@volvo.com
Daniel Hellström, LTH	+46 46 222 72 30	daniel.hellstrom@plog.lth.se
Bob van Broekhoven, Volvo Logistics	+32 9 260 72 74	bob.van.broekhoven@volvo.com
Fredrik Sinhart, Volvo Logistics	+46 31 322 74 63	fredrik.sinhart@volvo.com
Johan Malm, Datema	+46 70 289 11 41	johan.malm@datema.se
Bob Forslund, Datema	+46 32 54 06 40	bob.forslund@datema.se
Jonas Granat, VCC	+46 708 44 38 23	jgranat6@volvocars.com
Lars Åkesson, Volvo Cars IT	+46 454 26 49 07	lakesso2@volvocars.com
Lennart Thorell, IFS	+46 733 453 566	lennart.thorell@ifsab.se
Mats Henriksson, Actron AB	+46 703 198413	mats.henriksson@actron.se
Stina Apel, VTEC	+46 31 322 53 88	stina.apel@volvo.com
Tor Arne Olsen, VCC	+46 31 325 22 30	tolsen3@volvocars.com
Gunnar Ivansson, Electrona	+46 709 60 49 00	gunnar.ivansson@electrona.se
Alf Mikkela, Electrona	+46 8 447 31 21	alf.mikkela@electrona.se
Niklas Hild, RFID Constructors	+46 709 98 13 70	niklas.hild@rfidconstructors.se
Carina Johansson, LTH	+46 46 222 03 66	carina.johansson@tlog.lth.se
Johan Karlsson, LTH	+46 46 222 49 14	johan@telecom.lth.se
Peter Nilsson, Encode Svenska AB	+46 31 771 20 35	peter.nilsson@encode.se
Olle Hydbom, RFID Constructors	+46 709 98 13 72	olle.hydbom@rfidconstructors.com

Projektmöten

Projektet har regelbundet haft projektmöten dit samtliga projektdeltagare har kallats. Deltagandet har varit högt på mötena. Mellan projektmöten har olika planeringsmöten och telefonmöten med referensföretag, utbildningsinstanser och projektledning (Odette) hållits.

Följande möten har ägt rum:

Uppstartsmöte 20070424 i Göteborg
Företagsmöte Nolato 20070521 i Göteborg
Företagsmöte Lear 20070522 i Göteborg
Företagsmöte Fehrer, 20070530 i Ed
Företagsmöte Plastal, 20070618 i Göteborg
Projektmöte, 1 20070619 i Göteborg
Möte med Lunds Tekniska Högskola, 20070809 i Lund
Projektmöte 2, 20070906 i Göteborg
Projektmöte 3, 20071010 i Göteborg
Projektmöte 4, 20071107 i Göteborg
Projektmöte 5, 20071205 i Göteborg
Projektmöte 6, 20080214 i Göteborg
Projektmöte 7, 20080304 WEBmöte
Projektmöte 8, 20080327 WEBmöte
Projektmöte 9, 20080417 WEBmöte
Projektmöte 10, 20080429 WEBmöte
Avrapportering RFIDNU, 20080506 i Göteborg

Utöver ovanstående har projektledningen haft telefonmöten och arbetsmöten.

Projektarbetsgrupper med leverantörsföretag och referensföretag har haft möten och genomfört pilottester.

Övriga möten

Följande övriga möten har genomförts:

Utbildning Datastruktur den 3 och 4 december i Göteborg
Deltagande i Odette Sweden RFID team on Container Management
Förberedande möte för pilottest 1 Produkt- och godsmärkning under november 2007 i Göteborg
Förberedande möte för pilottest 2 Produkt- och godsmärkning under november 2007 i Ed
Förberedande möte för pilottest 3 Godsmottagning under november/december 2007 i Göteborg
Genomförande pilottest 1 Nolato
Genomförande pilottest 2 Fehrer
Genomförande pilottests 3 Lear

Projektdokument

Följande väsentliga projektdokument finns registrerade och tillgängliga för intresserade.
Kontakta Odette Sweden.

Projektplan - Produktutveckling med RFID i leverantörsföretag inom fordonsindustrin –20070221
Handlingsplan - Produktutveckling med RFID i leverantörsföretag inom fordonsindustrin –20070329
Projektpresentation för uppstartsmöte 20070424
Anteckningar från uppstartsmöte 20070424
Företagsanalyser (Nolato, Lear, Fehrer och Plastal)
Projektpresentation för projektmöte 1 - 20070619
Lägesrapport för projektmöte 1 - 20070619
Företagspresentation – Electrona Sivert 20070619
Företagspresentation – Datema 20070619
Mötespresentation – Samarbetsmöjligheter med Lunds Tekniska Högskola 20070809
Inbjudan Ex-jobb LTH 20070813
Project Description – Master Thesis Lunds Universitet
Projektpresentation projektmöte 2 – 20070906
Anteckningar projektmöte 2 – 20070906
Proposal – Data Protocol Training
Projektpresentation projektmöte 3 - 20071010
Anteckningar projektmöte 3 – 20071010
Projektpresentation projektmöte 4 - 20071105
Anteckningar projektmöte 4 – 20071105
Projektpresentation projektmöte 5 - 20071205
Anteckningar från projektmöte 5 - 20071205
Projektpresentation projektmöte 6 - 20080214
Anteckningar från projektmöte 6 - 20080214
Projektpresentation projektmöte 7 - 20080304
Anteckningar från projektmöte 7 - 20080304
Projektpresentation projektmöte 8 - 20080327
Anteckningar från projektmöte 8 - 20080327
Projektpresentation projektmöte 9 – 20080417
Anteckningar från projektmöte 9 – 20080417
Projektpresentation projektmöte 10 – 20080429
Anteckningar från projektmöte 10 - 20080429
Pilottest 1 Nolato – 20080416 och 20080423
Pilottest 2 Fehrer – 2008
Pilottest 3 Lear
Rapport erfarenheter av RFID från Plastal
RFID presentation Auto ID Konsult
RFID presentation Datema
RFID presentation Electrona Sivert
RFID presentation Odette, Vad händer inom den internationella fordonsindustrin
RFID presentation RFID Constructors, Datastruktur
Deltagarlista uppdaterad 20071009
Tidplan

Kartläggning intressebolag

Via företagsbesök har de gemensamma behoven för RFID-användning mellan de ingående företagen kartlagts. De faktiska fysiska och systemmässiga förutsättningarna för en

tillämpning av RFID undersöktes. I kartläggningen undersöktes också befintliga egna tillämpningar, strategier, konkreta planer, lösare funderingar och allmän kunskapsnivå. Arbetsplaneringen för företagsbesök hade följande beskrivning:

Syfte

Förstudien syftar till att klarlägga gemensamma krav på RFID-tekniken med hänsyn till de miljöer och behov som finns inom fordonsindustrin.

Arbetsmodell

Intervjuer och undersökningar med respektive intresseföretag.

Särskilt noteras:

Tillämpningsområden för RFID
Fysisk miljö för tillämpning av RFID
Informationsbehov/mängd/struktur
Kommunikationsbehov

Gemensamma möten med intressebolagen där särskilt följande diskuteras:

- Informationsbehov/mängd/struktur
- Kommunikationsbehov
- Förstudiens intervjuer grundar sig på i förväg upprättade frågeformulär

Resultat:

- Sammanställning över fysik miljö som RFID skall kunna tillämpas i
- Ingjutning i olika material
- Absorberande och reflexiva material för RFID
- Redovisning av behoven för lämplig datastruktur och RFID egenskaper som:
 - Läsavstånd
 - Lëshastighet
 - Typ av Tag
 - Frekvensval
 - Minneskapacitet
 - Destruktionskrav

Tidplan:

En dag per intresseföretag
En dag för gemensamma diskussioner

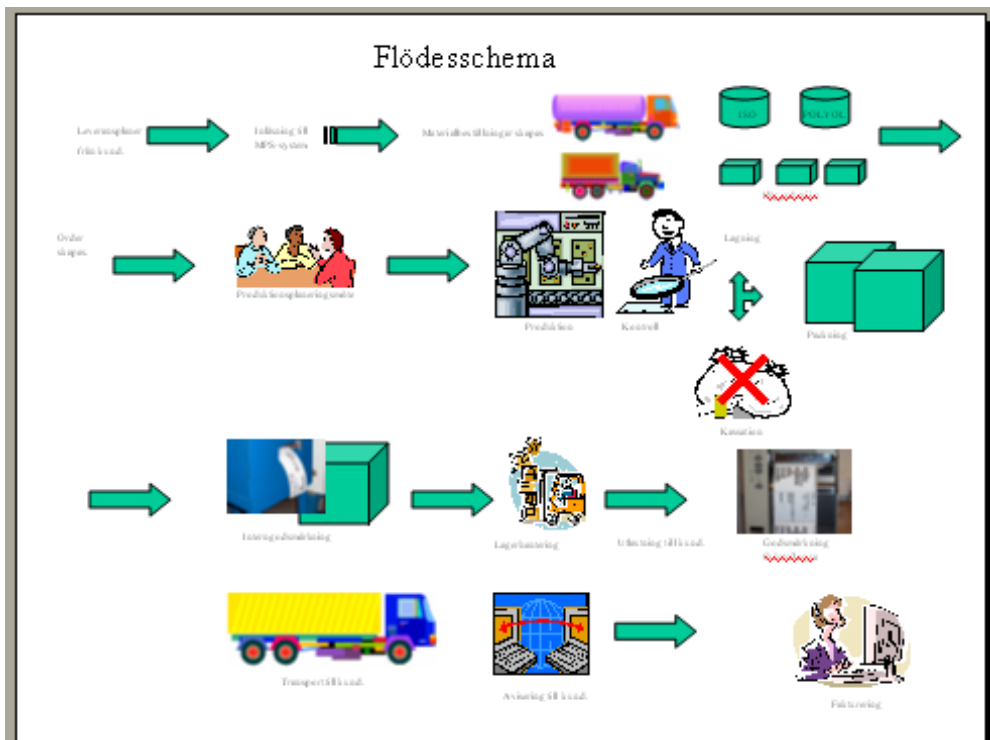
Företagspresentationer

Nedan ges företagspresentationer av de fyra intressebolagen i RFIDNU: Fehrer, Nolato, Lear och Plastal.

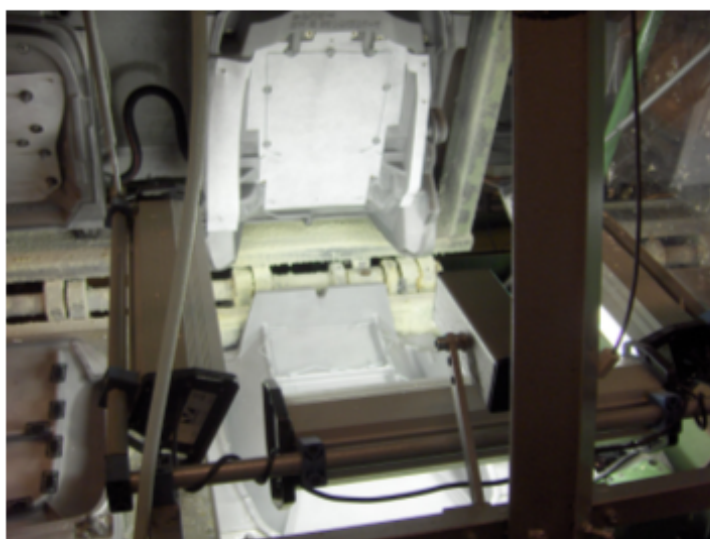
Fehrer

Fehrer Sweden AB är helägt dotterbolag till det tyska företaget F.S. Fehrer GmbH & KG och har ca 200 anställda. Företaget tillverkar sätesstoppningar och ljudabsorbenter till bilar av

mjuk PUR-cellplast. Hela produktionen går till svensk bilindustri där Lear Corporation är Fehrers största kund. Nedanstående bildserie beskriver processerna inom företaget.



Visionsystem för kontroll



Fyllning av form.**Urtagning och cellcrossning.**

Kontroll och vidare transport.



Packning i burar.



Godkända produkter packas i "burar" eller "pallar" enligt en packningsinstruktion.



När "buren" är fylld förses den med en "interngodsflagga" som talar om artikelnummer, antal och produktionsdatum.
Flaggan har också en streckkod som vårt MPS-system känner igen.



Buren körs nu ut på lagret där den ställs upp på en bestämd plats i väntan på att lastas ut till kund.



Truckföraren får en plocklista på aktuell order och förbereder genom att köra ut burar och pallar till en bestämd plats för utlastning.



Order	Varuslag	Varuslag	Varuslag	Varuslag	Varuslag
1	100000	100000	100000	100000	100000
2	100000	100000	100000	100000	100000
3	100000	100000	100000	100000	100000

När allt som skall lastas är utkört "läser" man av den interna godsflaggan på samtliga kolli med hjälp av en handhållen scanner. Därefter sätts handscannern i en hållare så att en avstämning mot aktuell order görs.



- När "lasset" blivit godkänt genereras utskrift av odetteflagga som appliceras på varje kolli och därefter lastas godset på bil samt aviseras när lastningen är klar.



Nolato

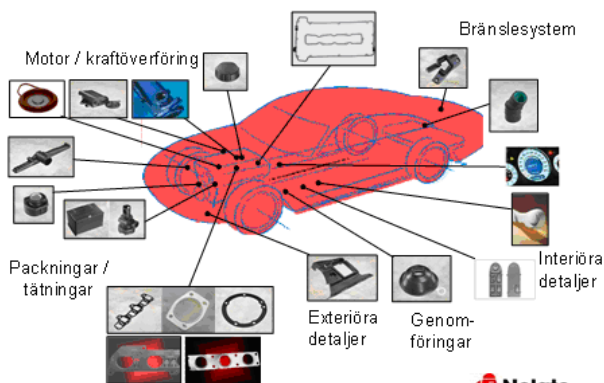
Nolato Plastteknik



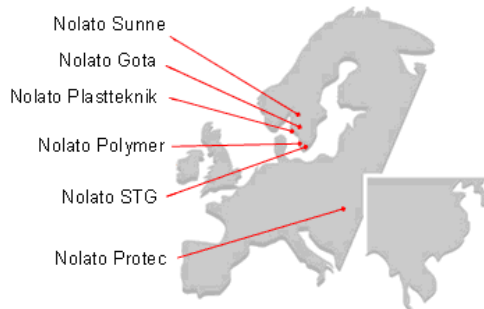
- Grundat 1955
- Helägt dotterbolag till Nolato sedan 1994
- Omsättning SEK205 M (EUR 22,5 M)
- 113 anställda
- Certifierad enligt ISO 9001:2000
- Certifierad enligt ISO 14001:2004
- Certifierad enligt ISO TS 16949:2002
- Ford Q1, 2007



Fordonsprodukter



Nolato Industrial tillverkningsenheter



Lear

Torslanda Plant



Start of Production August 8, 2005



LEAR
www.lear.com
▲ LEAR PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
This information is the property of Lear Corporation. This information
should not be disseminated or published without prior written consent of Lear Corporation.

Torslanda Flow Layout



LEAR
www.lear.com
▲ LEAR PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
This information is the property of Lear Corporation. This information
should not be disseminated or published without prior written consent of Lear Corporation.

Torslanda Products



LEAR

WWW.IGBT.COM



Volvo S80 (Y2X)
Launch Feb -06

Volume 40,000 units



Volvo XC90 (P2X)
Launch Aug -02

Volume 69,000 units



Volvo V70, XC70 (Y2X)
Launch May -07

Volume 106,000 units

LEAR PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of Lear Corporation. This data
shall not be disseminated or republished without prior written consent of Lear Corporation.

Plant Profile, Variants & Mix



LEAR

WWW.IGBT.COM

Volvo S80 (21%)

- ▶ US-market 37%
- ▶ Europe & Other 63%
- ▶ Memory/Power 62%
- ▶ Manual/Power 20%
- ▶ Manual 18%
- ▶ Leather 87%

Volvo V70 (27%)

- ▶ US-market 2%
- ▶ Europe & Other 98%
- ▶ Memory/Power 1%
- ▶ Manual/Power 17%
- ▶ Manual 82%
- ▶ Leather 33%

Volvo XC 70 (12%)

- ▶ US-market 33%
- ▶ Europe & Other 67%
- ▶ Memory/Power 47%
- ▶ Manual/Power 26%
- ▶ Manual 27%
- ▶ Leather 95%

Volvo XC 90 (40%)

- ▶ US-market 41%
- ▶ Europe & Other 59%
- ▶ Memory/Power 65%
- ▶ Manual/Power 21%
- ▶ Manual 14%
- ▶ Leather 96%

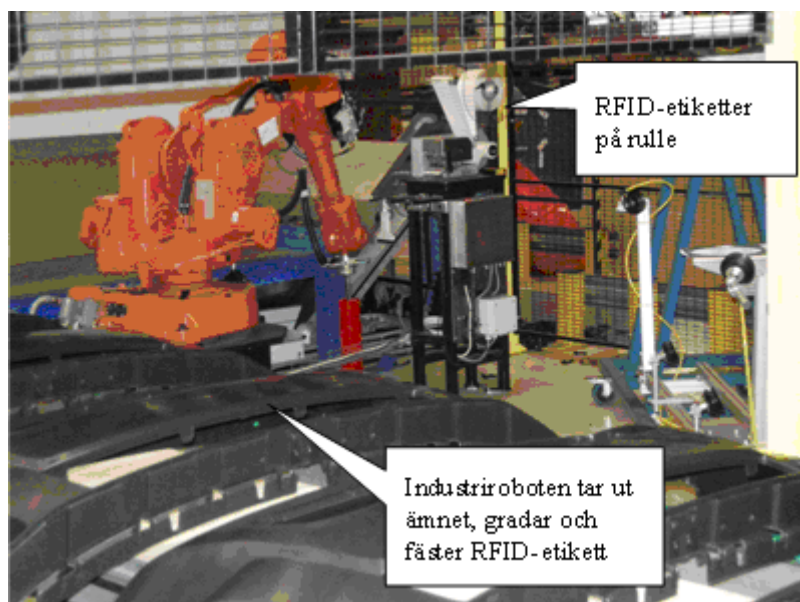
LEAR PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
The information contained herein is the exclusive property of Lear Corporation. This data
shall not be disseminated or republished without prior written consent of Lear Corporation.

Plastal

Plastal tillverkar och ytbehandlar interiöra och exteriöra plastkomponenter med system- och funktionsansvar. Den största produktgruppen är stötfångarsystem. Plastal omsätter 11,9 miljarder kronor och har över 6 000 anställda samt 26 produktionsanläggningar i 11 länder, huvudsakligen i Europa, 3 finns i Sverige. Plastal AB Arendal omsätter 700 MSEK största kund är Volvo Cars.

Plastal har en RFID-strategi, RFID-satsningen tas i flera steg med bl a det uttalade syftet att flytta identifiering till artikelnivå. Ett mål som delvis uppnåtts är att i Plastals produktion ska industrirobotar märka varje enskild produkt med UHF-taggar i form av etiketter, se bilderna nedan.

En industrirobot plockar ut den färdiga komponenten ur verktyget, gradar och fäster sedan en RFID-tagga på denna



Resultat kartläggning

Resultaten från kartläggningen låg till grund för inriktningen i det fortsatta projektarbetet och utformningen av pilottesterna.



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 21 (94)

2008-05-07

Fråga	Nolato	Lear	Fehrer	Plastal
RFID Strategi	Nej	Nej	Nej	Ja
Kundkrav på RFID	Nej	Nej	Nej	Nej
Interna krav på RFID	Nej	Nej	Nej	Ja
ROI	Nej	Nej	Nej	Ja
Testat RFID	Nej	Ja	Nej	Ja
Krav på RFID funktion	100%	100%	99,9975 %	100%

Företagsanalyserna visade på följande gemensamma tillämpningsområden för RFID:

- Produktmärkning
- Produktions- och leveranskontroll
- Monteringskontroll
- Intern lagerkontroll (saldo)
- Lastbärare
- Tillgänglighet
- Godsmärkning
- Leveranskontroll
- Mottagningskontroll
- Lagerläggning

Med utgångspunkt från företagsanalyserna har:

- Nödvändiga datafält diskuterats
- Förslag till olika pilottester presenterats

Följande gemensamma datafält noterades:

- | | Antal tecken |
|--|--------------|
| • Produktmärkning | |
| – 1 Artikel nummer | 10 |
| – 2 Spårbarhetsdata (datum, tid, batch nummer) | 20 |
| – 3 Leverantörsnummer | 8 |
| – 4 Status | 3 |
| • Godsmärkning | |
| – 1 Artikel nummer | 10 |
| – 2 Antal | 8 |
| – 3 Följesedelsnummer | 10 |
| – 4 Leverantörsnummer | 8 |
| – 5 Unikt ID (LP) | 20 |
| – 6 Status | 3 |
| • Lastbärare | |
| – 1 Unikt ID (Ägare, Asset, serienummer) | 20 |

Kartläggningen resulterade i förslag till följande pilottester:

- **Produktmärkning**
 - 1 Nolato, Stolkåpan – Electrona Sivert
 - 2 Fehrer, Dynor – Datema/ Bengt Sunesson
- **Godsmärkning**
 - 1 Plastal, Godsmottagning – RFID Constructors
 - 2 Nolato, Godsmärkning/leveransregistrering-verifiering – IFS, RFID Constructors
 - 3 Fehrer, Godsmärkning /leveransregistrering – Datema/ Bengt Sunesson
 - 4 Lear Godsmottagning – (Datema/ Bengt Sunesson)
- **Lastbärare**
 - 1 Plastal, Studera
- **Annat**
 - 1 Datastruktur, Projektet

Projektet enades senare om vilka pilottester som skulle genomföras och arbetsgrupper, med deltagande företag som ansvariga och med referensbolag som delaktiga formerades för att planera och genomföra de olika pilottesterna.

Den gemensamma synen på genomförande av pilottester sammanfattas:

- Vi skall i pilottesterna använda oss av och integrera teknik, som vi vet fungerar från andra sammanhang. Vårt mål är inte att stresstesta nya tekniker .
- Vi vill inte göra pilottester som fastnar i att bli i huvudsak IT projekt .
- Alla ingående företag och även Volvo skall ha konkret nytta av piloten.
- Piloten (-na) skall kunna bli färdiga inom budget

Ovanstående resultat från kartläggningen användes sedan som underlag i det fortsatta projektarbetet.

Produktionssystem kontra logistiksystem

RFID ger möjlighet till ökad automatisering i produktions- och logistikprocesser vilket dessutom leder till bättre kvalitet. Inom tillverkningsindustrin har robotar både en viktig roll i produktion av artiklar samt i den tillhörande logistiken med exempelvis packning och tömning av racks (en benämning på emballage).

Information om att tomma racks finns att tillgå är en viktig förutsättning för produktionsstart.

Racks är individmärkta med rackstyp och serienummer. Denna märkning kan med fördel göras med RFID. Det är en fördel om RFID sätts på redan av rackstillverkaren. Därmed kan rackset mottagningsrapporteras automatiskt baserat på RFID-informationen, läsningen kan också trigga att betalning kan ske.

När ett tomt racks kommer i retur från kunden:

- läses rackset automatiskt för att på så sätt uppdatera saldo på tomma racks, används också som information då tillverkningen skall startas.
- kontrolleras rackset automatiskt om RFID är uppdaterat med status = till underhåll.

När ett tomt emballage kommer till produktionsplatsen är det viktigt att:

- förvissa sig om att det är rätt racks i förhållande till vad som skall produceras
- att rackset står i korrekt position
- att rackset inte har status spärrat. (Uppdateras av kund inom eller utom företaget.)

Det är vid produktionstillfället som man vet exakt vad som produceras, såsom:

- artikelnummer
- ritningsutgåva
- antal som packas i rackset
- maskinparametrar som använts

Det är också vid detta tillfälle som Odette-flaggan framställs. Kan RFID:et uppdatera med information så att Odette-flaggan kan utgå så kan även denna del av processen som idag sätter på Odette-flaggan manuellt automatiseras.

Transport från produktionsplatsen till avsändning:

- Läsa på ett antal platser så att kännedom om var rackset med dess innehåll befinner sig.

Vid leverans:

- Läsa RFID, kan göras automatiskt istället för att läsa Odette-flaggan, processen kan automatiseras.

När ett fullt racks kommer till kunden är det viktigt att veta:

- är det rätt rackstyp, så att inte roboten mm skadas?
- står rackset i korrekt position?
- skall rackset uppdateras med status, skadat mm?
- informationen angående Odetta-flaggan tömmas.

Statistik:

- veta omloppstiden
- hitta saknade racks
- bokföra skrotade racks
- antal fel per racks.

Rapport erfarenheter av RFID från Plastal

RFID



plastal

02080507

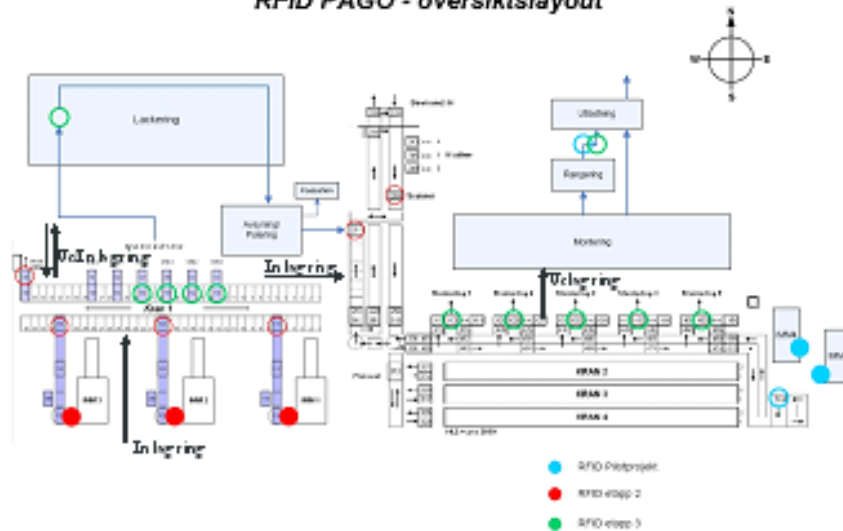
Syfte

- Minimera risken för felinlagringar i höglager 1 och 2 genom att reducera antalet manuella rapporteringspunkter
- Skapa ökad spårbarhet i processen
- På sikt skapa möjlighet att styra k-ringutrustning med hjälp av informationen i etiketten



plastal

02080507

RFID PAGO - översiktslayout

+312866937

Funktion

- En RFID-tag appliceras automatiskt vid formsprutan och följer detaljen genom hela processen
- Antenner vid höglager 1 kontrollerar antal och produkt på racks för att säkerställa lagernsaldot
- En RFID-antenn i lacken knyter aktuell färg till produkten och skapar en artikel



+312866937

Funktion

- Antenner vid inlagring till höglager 2 kontrollerar antal och artikel på kassett för att säkerställas aldor i höglager 2
- Antenner vid monteringsstationerna kontrollerar antal plockade detaljer samt antal som går tillbaka in i höglager 2
- Det finns även en antenn vid utlast som kan användas för att kontrollera att rätt spoiler med rätt färg är monterad på den stötfångaren som skall levereras



postal

010000017

Vilka problem har vi stött på?

- Statiskt laddade artiklar (~20kV) orsakade ESD vid applicering av RFID-Tag vilket resulterade i "döda" taggar.
- Instabil kommunikation mellan robotmjukvara och lagerstyrningsprogram (WMS)
- Problem med tjuvläsning av taggar som inte skall läsas i höglager 1
- Taggar ramlar av i tvättsteget i lackanläggningen
- Problem med tjuvläsning av taggar som inte skall läsas i lackanläggning
- Otillräcklig cykeltid i formspruta för att applicera taggar vid körning av två-kavitetsverktyg.



postal

010000017

Hur har vi löst / tänkt lösa våra problem?

•ESD vid applicering av RFID-Tag

2 st "åskledare" har satts fast på gränsytan till roboten som värde kommer i kontakt med matrisen i maskinladdningsutrustningen. [Slide 11](#)

•Ostabil kommunikation mellan robot och WMS-system

Modificerad mjukvaruuppgifterna.

•Problem med tjuvläsning av taggar i höglager 1

Programmera om WMS-systemet med en modifierad algoritmen



postal

010000017

Hur har vi löst / tänkt lösa våra problem?

• Taggar ramlar av i tvättsteget i lackanläggningen

Konstruerat om gripdonet (vakuumpatta) som hämtar taggar i mål etike ttdispenser n med hjälp av 4 sugkoppar, som nu bättre klar tjrosju sm å käll på en plan yta för att etiketerna skall ligga stabilt mot underlaget vid applicering på artikeln. Slide 12 Slide 13

• Problem med tjuvläsning av taggar i lackanläggningen

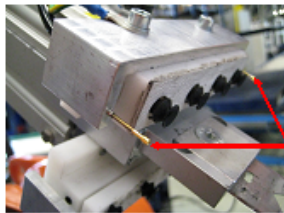
Riktatom antenne i sam t m odiferat och uppgraderat i kivarat.

• Otillräcklig cykeltid i formspruta

Optimera robotens hämtningstid, minska cykeltiden, installera 2 läsar i robotellen.



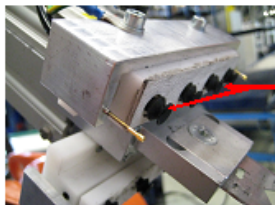
Gripdon för RFID-taggar



"Åskledare" för att minimera ESD.

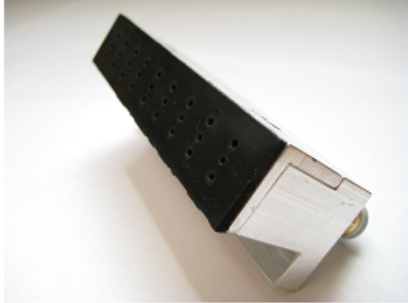


Gripdon för RFID-taggar



Vakuumpatta med sugkoppar för hämtning av RFID-tag från etikettdispenser.



Gripdon med ny vakuumpatta

000007

Utbildning Datastruktur

En viktig del i RFIDNU projektet har varit att öka kunskapen om RFID hos deltagarna. Viktigt är att förstå RFID-teknikens fundamentala möjligheter och begränsningar och lika viktigt är det att få insikt i hur data hanteras i RFID taggar. Detta med hänsyn till att som exempel kunna skapa unika identiteter på enskilda detaljer och godsbarare.

Projektet avtalade med en ledande expert inom RFID-standardisering om en tvådagarskurs i Datastruktur. Den hölls i Göteborg den 3 och 4 december 2007.

Följande kursbeskrivning gavs:

“This training course is an initiative within the RFIDNU project. The RFIDNU project is organised by Odette Sweden together with four suppliers, Fehrer, Lear, Nolato and Plastal. RFIDNU is sponsored by NUTEK, the Swedish Agency for Economic and Regional Growth and their Supplier Promotion Program.

One very important aspect of these pilots is to look at RFID standards issues with a special focus on RFID Data Protocols. It is necessary to take into account such protocols when designing data content in order to achieve efficient usage of the new technology and to make sure that reading speed, reliability and other requirements would meet the needs from industrial manufacturing processes.”

Utbildningen är nödvändig och kommer att ge deltagarna en möjlighet att förstå RFID ur ett nytt perspektiv.

I utbildningen deltog följande personer:

Bengt Sunesson, Identsys RFID Consulting

Bob van Broeckhoven, AB Volvo
Marc Vermeiren, AB Volvo
Carina Johnsson, LTH
Mikael Jansson, Plastal
Erik Lind, IFS
Fredrik Forslund, Lear
Johan Malm, Datema
Lars Åkesson, VCIT
Mats Henriksson, Nolato
Gillis Levander, Auto Id Konsult
Mikael Hjalmarsson, Ericsson
Olle Hydbom, RFID Constructors
Ove Marberg, Fehrer Sweden
Rolf Larberg, Auto Id Konsult
Sten Lindgren, Odette Sweden
Stina Ekhammar, AB Volvo
Tor Arne Olsen, VCC

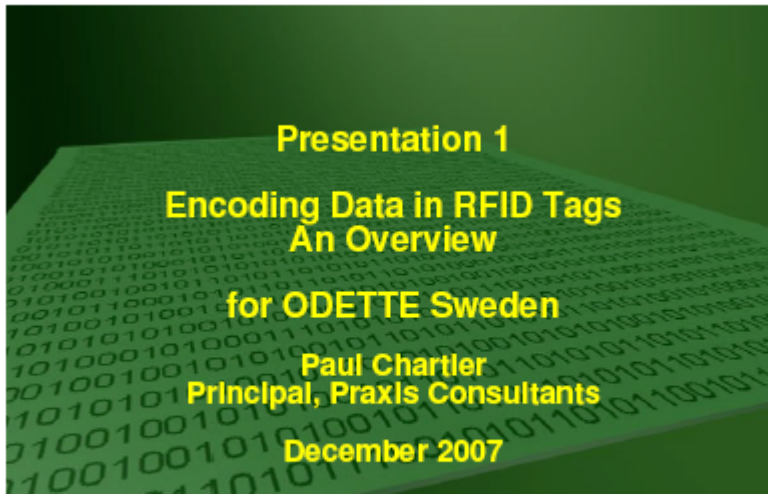
Nedan visas några huvudpunkter i utbildningen:

The following sub-headings identify a set of training modules to enable Swedish researchers to have a deeper understanding of an ISO-based "middleware", including encoding rules based on ISO/IEC 15962.

1. Encoding Data in RFID Tags – Overview
2. Overview of ISO/IEC 15961 and 15962
3. ISO/IEC 15961 Commands and Responses
4. ISO/IEC 15962 Encoding Processes
5. ISO/IEC 15962 Compaction
6. ISO/IEC 18000-6C Memory Structure
7. Encoding in the ISO/IEC 18000-6C UHF Memory
8. MB01 Encoding Exercise
9. Encoding Additional Data in MB11 of ISO/IEC 18000-6C Tag
10. Decoding the 18000-6C Tag
11. ISO/IEC 18000-6C Developments
12. ISO/IEC 15962 Developments
13. An Overview of Other Application Interface Standards

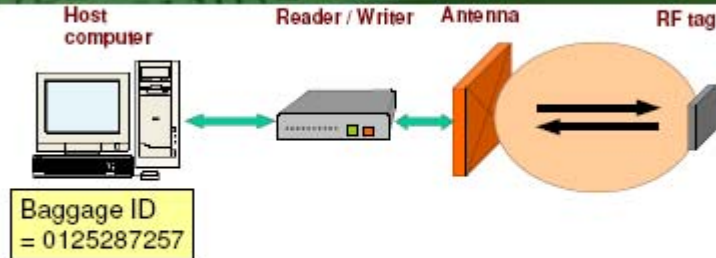
Utbildningsdokument Datastruktur

Sammanlagt finns 17 presentationer från utbildningen i datastruktur den 3 och 4 december 2007 i Göteborg. Nedan visa första presentationen:

**praxis[®]**
consultants

- Comparisons of data transfers
- Closed systems
- Fixed memory structures
- Open systems based on ISO/IEC 15962

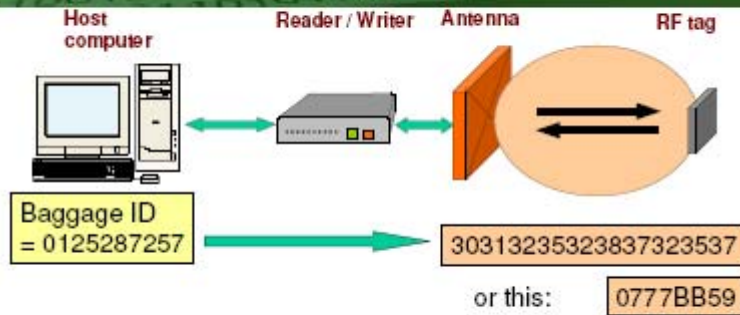
Data In the Application System



RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

Encoded Format: Closed System Examples



RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

Closed Systems

- Tags stay within a defined domain
- Encoding can be to any rule defined by the system designer
- Little or no syntax
- Requires bespoke software to encode/decode
- Changes and updates?
 - Who owns the original design and has access to make changes?
 - Did the original design provide scope for interoperable solutions
 - If so, still requires version control

Closed System Encoding

Baggage ID
= 0125287257



30313235323837323537

or this:

0777BB59

Can anyone identify the encoding schemes and any disadvantages?

- 30313235323837323537 is just the byte sequence of the application data - using lots of bytes
- 0777BB59 is an integer value, but unless the code was known to be fixed length its decode is 125287257
- If the zero is significant then the decoded data is corrupt

Comparison of memory structures 18000-3M1 & 18000-6C

	18000-3 Mode 1	18000-6 Type C
Block Size	1 to 32 bytes	Always 16-bit word
Number of blocks	1 to 255	No defined limit
Memory size declared by:	Declared using chip ID	Indirectly through the TID memory
Selective locking	Yes, by block	Not yet, only for complete Memory Bank

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007



Fixed Structures In Open Systems

- The domain has to be well known and within controlled boundaries
- The encoding can reduce or eliminate the need for identifiers
- Data has to be fixed length or maximum length
- No length encoding or terminators
- Data has to define fixed format data types
- There is a need for version control

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007



Fixed Structure for Dutch Libraries In the 18000-3M1 Tag

Block Number	Byte Position in Block			
	0	1	2	3
0	Object Identifier 7 BCD bytes + 1 byte CHECKSUM (Cyclic Redundancy Check over the first 7 bytes)			
1				
2	Item Identifier (2 bytes Binary)	Type ID (1 byte Binary)	Data model ID (1 byte Binary)	
3	Barcode			
4	(maximum 7 BCD bytes, delimited with extra 'F' (Hex))			
5	Library Identifier			
6	(total 8 BCD bytes)			
7	Logistic party Identifier (1 BCD byte) + order number			
8	(free format for order number)			
9...27	Dynamic part			

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007



Fixed Structure for Dutch Libraries Some Design Issues

- There is a version code, but it is in the middle, so the next generation has to have version in the same place
- The CRC in the Object Identifier is not necessary, the tag generates a CRC for each transmission
- There is now a new ISO-based library identifier different from this
- The "Object Identifier" is not a true OID in ISO terms
- There are no rules for the "dynamic part"
- There are also Danish, Finnish and French structures so that vendors have a problem with the lack of standards

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007



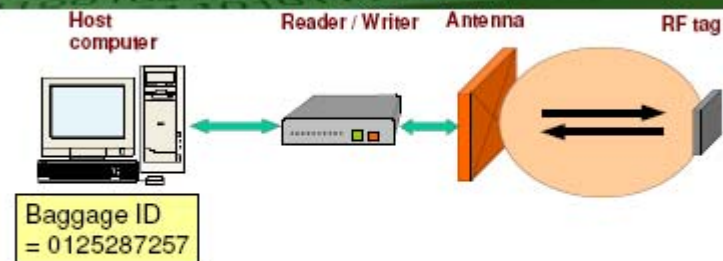
Other Problems with Closed and Fixed Structures

- The boundaries of domains do overlap
- Tags will increasingly be seen outside their intended domain - A challenge: how to deal with other people's data
- Version control is also a challenge
- Software and support systems are often custom-designed
- **The encoding is generally linked to a single tag architecture**

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

Data In the Application System



RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

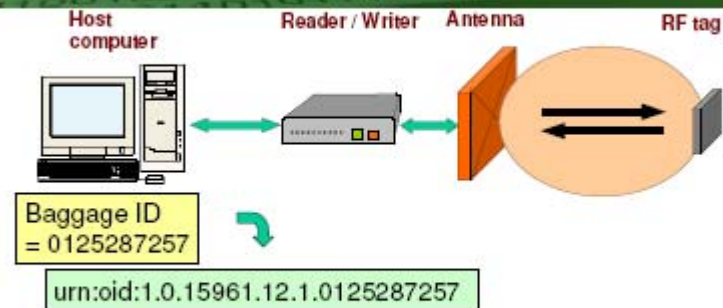
ISO/IEC 15961 & 15962 Encoding Basics

- Data is identified using Object Identifiers
- All data fields are globally unique
- The data dictionary of data elements belongs to the user group - **no interference from ISO**
- There are no real constraints on data types
- The encoding rules support different encoding structures: declared through the Access Methods
- The process supports different tags, even different air interfaces

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

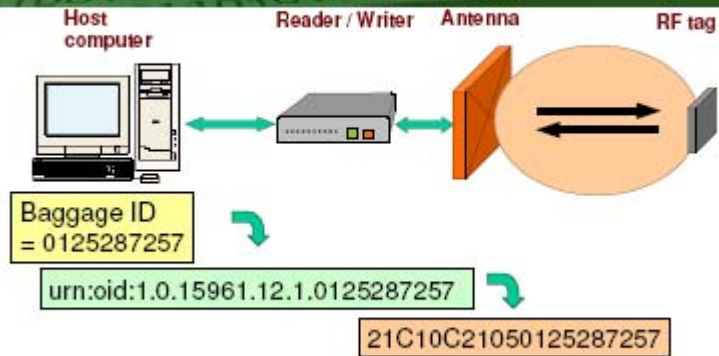
praxis[®]
consultants

Transfer Format: Open System Example Using OID



RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

**Encoded Format:
Open System Example to 15962**

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

**Data Encoding Rules
An Enabler of Interoperability of Applications**

The same RFID air interface and tag is used by:

- EPCglobal
- IATA baggage
- IATA ULDs
- AIAG B-11
- Other automotive?
- Potentially any ISO/IEC 15459 track and trace codes

RFID Data Encoding & Standards Developments
Odette Sweden December 2007
Copyright praxis consultants, 2001 -2007

praxis[®]
consultants

Datastruktur RFIDNU

Utbildningen om datastruktur gav kunskap och tydliggjorde möjligheten att skapa unika identiteter som är nödvändiga för RFID-användning inom fordonsindustrin. Följande presentation visar datastruktur och dataprotokoll för RFID inom fordonsindustrin:

Datastruktur och dataprotokoll för RFID i bilindustrin

Olle Hydbom
RFID Constructors AB
2008-05-06

Copyright © RFID Constructors 2008

1

Requirements 1

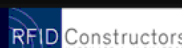


- It shall be possible to accommodate both Odette and DUNS data numbering schemes. The LA (Japanese numbering scheme) must also be possible to accommodate in the same framework.
- The most important data elements must be stored in MB01, for performance reasons.

Copyright © RFID Constructors 2008

2

Requirements 2

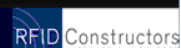


- The content of MB01 must be globally unique, i.e. it is, according to the ISO/IEC RFID standards rules, the responsibility of the organisation programming the RFID tag for use as an electronic label, to ascertain that the combination of the contents in the data fields in MB01, beginning with the AFI-field, is unique on a global scale.
- It is an advantage if the same data representation/encoding scheme can be used both for RTIs (Containers) as well as for Individual Items markings.

Copyright © RFID Constructors 2008

3

Requirements 2



- The content of MB01 must be globally unique, i.e. it is, according to the ISO/IEC RFID standards rules, the responsibility of the organisation programming the RFID tag for use as an electronic label, to ascertain that the combination of the contents in the data fields in MB01, beginning with the AFI-field, is unique on a global scale.
- It is an advantage if the same data representation/encoding scheme can be used both for RTIs (Containers) as well as for Individual Items markings.

Copyright © RFID Constructors 2008

4

Requirements 3



- The memory of the RFID tag shall be used as efficiently as possible. This entails using compaction where possible. Since the data in the tag is not user readable anyway, it is no extra burden to use compaction/decompaction.
- Use of already existing, and valid, standards in this field shall be maximised.

Copyright © RFID Constructors 2008

5

Normative references



- ISO/IEC 18000-6; RFID tag logical memory layout.
- ISO/IEC 15961-2; Data constructs registration
- ISO/IEC 15961-3; Data constructs
- ISO/IEC 15962; RFID tag data encoding recommendations
- ISO/IEC 15459-1; Transport Units for logistics
- ISO/IEC 15459-4; Unique Items for logistics
- ISO/IEC 15459-5; RTIs for logistics

Copyright © RFID Constructors 2008

6

Readers with support for 240-bit MB01

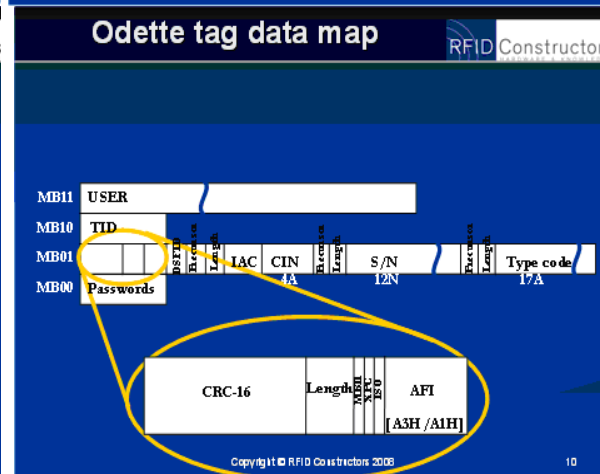
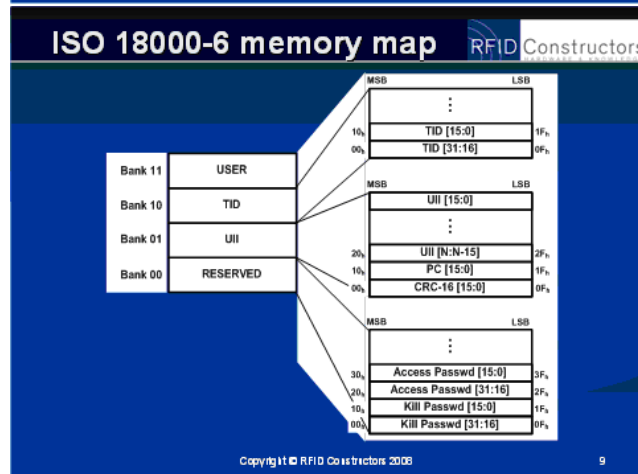
- Alien
- Caen A528
- Deister UD5L
- Motorola
- Omron
- Sirit Infinity 510
- SkyeTek M9
- SmartID
- ThingMagic 5E
- Tricon

Copyright © RFID Constructors 2008

Tags with support for 240-bit MB01

- UPM Raflatac 3001276 (short dipole, wet), NXP G2XL chip
- UPM Raflatac 3001282 (short dipole, wet), NXP G2XM chip
- UPM Raflatac 3001303 (dog bone, wet), NXP G2XL chip
- ...

Copyright © RFID Constructors 2008



Förslag dataformat

Den kartläggning som gjorts avseende informationsbehov inom RFIDNU ledde till slutsatsen att det inte skulle vara möjligt att utnyttja 96 bits 18000-6C taggar, som funnits på marknaden under några år, i de sammanhang som är aktuella för medverkande leverantörsföretag. Orsaken är helt enkelt att minneskapaciteten inte räcker till.

Däremot bedömdes den nya generationen 18000-6C taggar vara lämpliga, dessa är försedda med 240 bits i UII.

RFIDNU-projektet inledde därför ett samarbete med Odette Sweden RFID-grupp, som i sin tur deltog i diskussioner på europeisk och global nivå, avseende rekommendationer för dataformat för RFID inom fordonsindustrin. Genom den utbildningsinsats som vi arrangerade i december inom RFIDNU blev det möjligt att agera utifrån en relevant kunskapsplattform och vi kunde formulera ett förslag avseende datastruktur. Detta förslag har senare utvecklats i dialog med olika partners. Så småningom nådde förslaget den europeiska nivån och kunde presenteras vid ett möte inom den globala fordonsindustrin i april i Japan. Bakom förslaget



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

40 (94)

2008-05-07

stod då representanter för Odette Sweden/RFIDNU, den tyska fordonsindustrins organisation VDA samt Odette International. Detta förslag finns redovisat nedan.

Genom denna process har vi aktivt deltagit utformningen av de regler som kommer att gälla inom fordonsindustrin när det gäller användning av RFID i olika logistiska processer och vi har åstadkommit en medvetenhet bland aktörer i vår närhet om vad som är "World Class" inom det här området:

Suggestions for data encoding scheme

This proposal has been prepared by:

Bob Van Broeckhoven, Volvo Logistics Corp, +32 (9) 341 3970,
bob.van.broeckhoven@volvo.com

Olle Hydbom, RFID Constructors AB, +46 (0)46 286 30 62,
olle.hydbom@rfidconstructors.com

Markus Sprafke Volkswagen, +49 (5361) 9-79062, markus.sprafke@volkswagen.de
Sten Lindgren, Odette Sweden

Suggestions for data encoding scheme(s) for use in the European Automotive Industry for marking of both RTIs (Returnable Transport Items, a.k.a. Containers) as well as of individual parts (ILT – Item Level Tagging), using RFID technology.

The proposal is based on the following ISO/IEC standards:

ISO/IEC 18000-6 Describing the RFID tag logical memory layout.
ISO/IEC 15961 and 15962 Describing RFID tag data encoding recommendations
ISO/IEC 15459 Describing unique identification methods for logistics
Etc.

The basis for this proposal is public information on a new generation of RFID tag IC-chips that has become available in the market during the last months. According to current industry knowledge there are at least 2 different RFID tag chip manufacturers in Europe, NXP and ST respectively. NXP supplies in turn 2 different kinds of chips.

These chips and associated complete RFID tags have the following memory properties: One kind has 256 bits (out of which 240 (30Bytes) bits are for general purpose use) of user memory in Memory Bank 01 (MB01) only. The other kind is as above with the addition that there is also 512 (64Bytes) bits of available memory present in Memory Bank 11 (MB11).

The proposal is also made on the following premises:

- 1) It shall be possible to accommodate both Odette and DUNS data numbering schemes. Also the LA (Japanese numbering scheme) must be accommodated.
- 2) The most important data elements are stored in MB01, for performance reasons.
- 3) The content of MB01 must be globally unique, i.e. it is, according to the ISO/IEC RFID standards rules, the responsibility of the organisation programming the RFID tag for use as an electronic label, to ascertain that the combination of the contents in the data fields in MB01, beginning with the AFI-field, is unique on a global scale.
- 4) It is an advantage if the same data representation/encoding scheme can be used both for RTIs (Containers) as well as for Individual Items markings.
- 5) The memory of the RFID tag shall be used as efficiently as possible. This entails

using compactation where possible. Since the data in the tag is not user readable anyway, it is no extra burden to use compactation/de-compactation.

6) Use of already existing, and valid, standards in this field shall be maximised.

The proposed data encoding schemes will be in the form of tables which also act implicitly as examples. The values for the field from the PC bits up to and including the IAC are using real proposed values.

Use of the RFID tag memory:

The important predefined memory positions in the Protocol Control Word (cf. ISO/IEC 18000-6) will be indicated as well as the user defined data in MB01.

Minimal effort has been put into the definitions of the data structure in MB11, in this version of the document.

The suffix 'D' after a value indicates a decimal value notation.

The suffix 'H' after a value indicates a hexadecimal value notation.

Double quotes around a value indicates ASCII character notation.

Table 1 describes an Odette coding scheme for RTIs using MB01 only.

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	0	1bit	0 = No MB11
PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A3H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating RTI use
DSFID	05H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-5 deals with RTIs
Precursor	45H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to "Upper case ASCII"
Length	05D	1byte	Indicates the length of the encoded/compact data
IAC	"OD"	See below Comp. Code	Issuing Agency, in this case Odette (Note: the size is combined with the company code)



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 43 (94)

2008-05-07

Company Code	“ZZZZ”	5bytes (OD+ZZZZ)	The code is 4 upper case alphanumerical characters. IAC + Company code takes 5 bytes
Precursor	25H	1byte	Following data is binary encoded (most efficient)
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal digits
RTI Serial Number	12 digits	5bytes	Possible values between 0 and > 999.999.999.999
Precursor	45H	1byte	Next data field is upper case alphanumerical
Length	13D	1byte	13 bytes holds 17 characters
RTI Type Code	17 alpha numeric al characters	13bytes	This is the place for RTI type information
Bytes used:		30	= 240 bits, excluding the PC word

Table 1.

Table 2 describes an Odette coding scheme for item marking using MB01 only.

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	0	1bit	0 = No MB11
PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A1H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating item tagging use
DSFID	04H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-4 deals with Items
Precursor	44H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to “Upper case ASCII”
Length	05D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
IAC	“OD”	See below	Issuing Agency, in this case Odette



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 44 (94)

2008-05-07

		CC	
Company Code	“ZZZZ”	5bytes (OD+ZZZ Z)	The code is 4 upper case alphanumeric characters. IAC + Company code takes 5 bytes
Precursor	24H	1byte	Following data is binary encoded (most efficient)
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal digits
Item Serial Number	12 digits	5bytes	Possible values between 0 and > 999.999.999.999
Precursor	44H	1byte	Next data field is upper case alphanumeric
Length	13D	1byte	13 bytes holds 17 characters
Item Type Code	17 alphanumeric characters	13bytes	This is the place for Item (Article) type information
Bytes used:		30	= 240 bits, excluding the PC word

Table 2.

Table 3 describes a DUNS coding scheme for RTIs using only MB01

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	0	1bit	0 = No MB11
PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A3H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating RTI use
DSFID	05H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-5 deals with RTIs
Precursor	45H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to “Upper case ASCII”
Length	02D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
IAC	“UN”	2bytes	Issuing Agency, in this case DUNS
Precursor	25H	1byte	Following data field is binary encoded (most efficient)
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal digits



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 45 (94)

2008-05-07

Company Code	12 digits	5bytes	The code is may use 12 digits.
Precursor	25H	1byte	Following data is binary encoded
Length	08D	1byte	In 8 bytes we can encode 19 decimal digits
RTI Serial Number	19 digits	8bytes	Values: 0 - >9.999.999.999.999.999
Precursor	45H	1byte	Next data field is upper case alphanumerical
Length	06D	1byte	6 bytes holds 8 alphanumeric characters
RTI Type Code	8 alpha numeric al characters	6bytes	This is the place for RTI such as the "container code" type information
Bytes used:		30	= 240 bits, excluding the PC word

Table 3.

Table 4 describes a DUNS coding scheme for Items using MB01

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	0	1bit	0 = No MB11
PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A1H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating Item use
DSFID	04H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-4 deals with Items
Precursor	44H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to "Upper case ASCII"
Length	02D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
IAC	"UN"	2bytes	Issuing Agency, in this case DUNS
Precursor	24H	1byte	Following data field is binary encoded (most efficient)
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal digits
Company Code	12 digits	5bytes	The code may use 12 digits.



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 46 (94)

2008-05-07

Precursor	24H	1byte	Following data is binary encoded
Length	08D	1byte	In 8 bytes we can encode 19 decimal digits
Item Serial Number	12 digits	5bytes	Values: 0 - >999.999.999.999
Precursor	44H	1byte	Next data field is upper case alphanumerical
Length	09D	1byte	9bytes holds 12 alphanumerical characters
Item Type Code	12 alphanumerical characters	9bytes	This is the place for Item type information
Bytes used:		30	= 240 bits, excluding the PC word

Table 4.

Table 4a and 4b describes a DUNS coding scheme for Items using MB01 and MB11

MB01

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	1	1bit	1 = MB11 exists and may be used
PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A1H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating Item use
DSFID	04H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-4 deals with Items
Precursor	44H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to "Upper case ASCII"
Length	02D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
IAC	"UN"	2bytes	Issuing Agency, in this case DUNS
Precursor	24H	1byte	Following data field is binary encoded (most efficient)
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date 47 (94)

2008-05-07

			digits
Company Code	12 digits	5bytes	The code may use 12 digits.
Precursor	24H	1byte	Following data is binary encoded
Length	05D	1byte	In 5 bytes we can encode 12 decimal digits
Item Serial Number	12 digits	5bytes	Values: 0 - > 999.999.999.999
Padding	00H	1byte	Mandatory for word alignment
Unused memory			10bytes, can be defined for extra/new use.
Bytes used:		20	excluding the PC word

Table 4a.

MB11

Data element	Value	Size	Description
DSFID	04H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-4 deals with Items
Precursor	44H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to "Upper case ASCII"
Length	17D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
Item Type/Article Number	22 alphanumeric characters	17Bytes	22 alphanumeric article identifier
Unused	T.B.D	Depends on	Tag MB11 size
Bytes used:		20	

Table 4b.

Added to exemplify a Japanese version

Data element	Value	Size	Description
PC bit 15H	0	1bit	0 = No MB11

PC bit 16H	0	1bit	0 = No use of Extended PC word
PC bit 17H	1	1bit	1 = ISO interpretation of data
AFI	A3H	1byte	Application Family Identifier (c.f. ISO/IEC 15691), indicating RTI use
DSFID	05H	1byte	Data Storage Format Identifier (c.f. ISO/IEC 15459), giving the most efficient means for data encoding. 15459-5 deals with RTIs
Precursor	45H	1byte	Here we primarily define the encoding of data, setting it to "Upper case ASCII"
Length	05D	1byte	Indicates the length of the encoded/compacted data
IAC	"LA"		Issuing Agency, in this case JAMA/JAPIA (Note: the size is combined with the company code)
CIN	"ZZZZZZ"		The code is 6 upper case alphanumerical characters. IAC + CIN + FIC + KC + PC + SN = < 30 bytes
FIC	"ZZZZZZ"		See above
KC	"ZZ"		The code is 2 upper case alphanumerical characters
PC	"ZZ"		See above
SN	"Z.Z"		Up to 17 alpha numeric characters
Bytes used:		< 30	< 240 bits, excluding the PC word

Table 5.

Pilottester

Här redovisas de pilottester som gjorts bland deltagande företag.

Pilottest 1 Nolato

Bakgrund

Behov av RFID-märkning kan finnas både hos kunder och internt hos Nolato. Kunden kan använda RFID för att trådlöst läsa av gods som anländer, för att styra och följa detaljer i sitt interna processflöde eller kontrollera slutproduktens innehåll.

Nolato skulle kunna använda RFID-märkning för automatiska in- och utleveranser till lagret och för att hålla reda på lagersaldon. Ett annat användningsområde skulle kunna vara att slå larm om detaljer packats i fel emballage, med kostsamma reklamationer som följd. Ibland är vänster- och högerdetaljer snarlika, detaljer kan lätt packas ner i fel emballage av operatören om någon typ av störning inträffar.

RFID-etiketter bör appliceras med robot, i direkt anslutning till produktionen, för att minimera risken för fel.

RFID-etiketter är fortfarande för dyra (ca 1 kr/st) för intern användning hos Nolato om motivet endast är att kontrollera att innehållet i ett emballage är korrekt. Detta problem kan lösas nästan lika säkert och billigare med utformningen av produktionsflöden och rutiner.

Kostnaden är däremot inget hinder vid godsmärkning. Då skulle en RFID-tagga räcka för att märka en pall.

Mål med produktmärkningstest:

Att i praktiken undersöka hur väl man kan läsa av RFID-taggar på plastdetaljer som packats i olika typer av emballage, samt att kontrollera att rätt antal av rätt detalj har packats i emballaget.

RFID-tagga

Taggen som användes vid testerna var en:

Rafsec Gen2 Short Dipole, Paper tag, Global, UHF C1G2 EPC Sales code 3000846 från UPM Raflatac. Den har 96 bitars minne.

Antennen av aluminium är 93 x 11mm, pappersetiketten som är bärare av taggen har måtten 97 x 15 mm.

Genomförande.

Två olika typer av detaljer och emballage undersöktes.

1. Plastkåpa i plastback.

Detaljerna packades med 5 st per lager i 3 lager, dvs 15 per back, se bilder nedan.



RFID-taggen applicerades för hand på insidan av kåpan. Vid en serielösning bör robot användas.



Fullpackade backar.



På en pall placerades 8 backar, dvs totalt 120 detaljer.



2. Plastkonsol i en tre-kragars pall.

Detaljerna packades parvis, i rader om 28 st, 2 rader per lager och i 2 lager.
Därefter ytterligare ett lager med 8 par liggande. Mellan varje lager fanns en foamskiva.
Under testerna var pallen försedd med ett trälock. Totalt 128 st per pall.

RFID-taggen applicerades för hand. Vid en serielösning bör robot användas.





SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

52 (94)

2008-05-07





Antennlayout

Vid testerna användes fyra antenner, se bilder nedan. De övre antennerna var placerade ca 1,8 m över golvet, de nedre 0,8 meter över golvet. Det horisontella avståndet mellan antennerna var 2,1 meter.

Antenn som användes.





Resultat

Efter inledande justeringar blev läsresultaten 100%. Antenneffekten var 0,5 Watt.

Pallen med plastbackar drogs 20 gånger genom porten, från båda håll. Varje gång lyckades läsningarna till 100%, samtliga 120 taggar detekterades.

Tre-kragars pallen med lock drogs 20 gånger genom porten, från båda håll. Varje gång lyckades läsningarna till 100%, samtliga 128 taggar detekterades.

Om pallen drogs i mitten av porten eller intill kanten hade ingen påverkan, inte heller om pallarna drogs igenom på tvären. Även försök med 8 plastbackar på höjden gick utan problem.

För att öka antalet taggar placerades plastbackarna ovanpå 3-kragars pallen, så att totala antalet detaljer blev 248. Pallen drogs ca 10 gånger genom porten, från båda hållen. Även nu lyckades läsningarna till 100%.

När främmande detaljer med felaktiga taggar packades ner, detekterades dessa av systemet. Vid en serielösning måste systemet vid fel inläsningar reagera med exempelvis varningssignaler och stoppljus.



Problem

I inledningen försökte vi störa den löpande produktionen så lite som möjligt och placerade därför antennerna enligt bilden nedan. Resultatet blev då att ibland (ca 25% av fallen) endast 119 av 120 taggar i plastbackarna kunde läsas. En analys visade att en av antennerna nästan inte läste alls. En ökning av antenneffekten upp till max 3 W löste inte problemet utan bidrog bara till att främmande taggar i väskor placerade långt från antennerna lästes. Problemet löstes när porten flyttades ut från transportbandet, den hade tydligen stört antennerna. Efter denna åtgärd fungerade läsningen bra med 0,5 W i antenneffekt.

När vi gjorde försök med stillastående pall blev resultatet inte alltid 100%. För bästa resultat krävdes det att pallarna var i rörelse och att systemet kunde göra läsningar i olika positioner.



Pilottest 2 Nolato

Mål med godsmärkningstest

Att göra ett prov med automatisk inleverans till lagret i IFS testmiljö.

Utförande

Förprogrammerade RFID-taggar användes, samma typ som för produkttesterna. Information som fanns på taggarna var artikelnummer, tillverkningsordernummer, antal detaljer per pall samt löpnummer.

För läsning av taggarna användes en handdator av märket NordicID typ PL3000. Encode hade utvecklat en programvara för att trådlöst läsa av taggen, omvandla informationen till XML-format och skicka den vidare till WEB-gränssnittet som IFS utvecklat för detta ändamål.

När en tagg registrerades av IFS utfördes följande automatiskt:

- I samband med läsning av taggen sker också inleverans till en fördefinierad lagerplats i färdigvarulagret.
- Lagarsaldot ökades med antalet detaljer på pallen.

- Mängden råmaterial som gått åt för tillverkningen minskades från råmaterialsaldot.
- Kvarstående tillverkningsbehovet minskades med det inrapporterade antalet.
- Om alla enligt tillverkningsordern beställda detaljer hade inrapporterats stängdes ordern.

Allt fungerade som planerat.

Det som saknas, innan en skarp lösning kan implementeras är bl.a. en fast lässtation, en skrivare som programmerar och skriver ut RFID-etiketter enligt tillverkningsorder, samt felhantering i programvaran. En pall ska inte kunna passera läsaren utan att registreras, eller registreras dubbelt, icke relevanta taggar ska filtreras bort osv.

När detaljer ska skickas till kund skulle ett liknande tillvägagångssätt kunna användas. Pallar hämtas från lagret, läses av trådlöst, lagersaldot minskas, avprickning sker mot kundorder osv.





I det aktuella fallet, med enbart inrapportering till lagret, fungerar det bra om en pall med 14 plastbackar förses med en RFID-etikett med antalet 210 (14 backar x 15 st /back). Om även utleveranser från lagret ska hanteras med RFID och i andra antal än 210, måste varje back förses med en unik RFID-etikett med antalet 15.

Pilottest 2 Fehrer**Syfte med försöket**

Primära önskemålet är att automatläsa samtliga kollin (Combitainers och deras innehåll) som skeppas för att säkerställa att alla är lastade med rätt antal och med rätt artiklar.

Erfarenheter samt resultat: Statisk elektricitet kan vara ett problem vid avformningen av detaljer – behöver testas ytterligare.

Med UHF-utrustningen kunde vi i testen uppnå en stabil 100% säkerhet. Det innebär att efter sortering och packning så kunde samtliga detaljer och alla transportetiketter läsas vid passage av en lässtation.

Utfördare: Johan Malm, Datema AB

Intelligence In Comfort

Specifikation ESD-test**• Syfte**

Hitta områden med esd-problem

• Arbetsbeskrivning

Manuellt mäta statiska laddningar och samtidigt mäta lufttemp och relativ luftfuktighet vid avformning, före cellkross, cellkross/conveyor och conveyor/packning med och utan antistatmatta.

9

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Följande utrustning användes:



Elektrostatisk fältmätare FMX-002 mätområde 0±20 kV



Temp och luftfuktighetslogger Testo 175 H2



Temperatur och luftfuktighet vid mätfällena var:

C° 21,5°-24,0°

Rh 19%-22%

10

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Referensmätning i form



Vid mätning på detalj i form uppmättes mycket liten eller ingen spänning alls.

(0,00 – 0,07kV)

11

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Resultat vid avformningsstation

Alla värden i kV.

Eftersom ingen effekt med antistatmatta kunde uppvisas används den endast vid två mätplatser.

Detalj	Utan antistatmatta	Med antistatmatta
1	7,2	18,2
2	5,8	20
3	14,8	20
4	20	13,6
5	20	13,2
6	17,1	6,8
7	5,3	6,2
8	6,2	10,2

12

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Före cellkrossning

Så fort operatören har släppt detaljen sjunker värdena till noll eller nära noll inom ett fåtal sekunder.

Detalj	Utan antistatmatta	Med antistatmatta
1	2,1	
2	1,8	
3	0,11	
4	0,1	
5	1,3	
6	0,26	
7	0,68	
8	1,68	

13

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Cellkross/conveyor

Detalj	Utan antistatmatta	Med antistatmatta
1	0,06	0,8
2	0,35	0,1
3	1,8	2,1
4	2,2	2,14
5	1,32	0,56
6	2,2	1,3
7	1,7	0,68
8	1,9	1,74

14

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Conveyor/packning

Detalj	Utan antistatmatta	Med antistatmatta
1	1,8	
2	0,93	
3	0,53	
4	1,9	
5	5,0	
6	1,1	
7	1,7	
8	0,1	

15

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Slutsats



Variationer i mätresultat är tidsrelaterat, ju snabbare man kom åt att mäta desto större mätvärde och viceversa.

Mätningarna visar att statiska laddningar förekommer i första hand vid den manuella hanteringen av detaljerna, när dom transporteras på band eller conveyor är den ringa eller ingen alls.

Man kan också se att spänningen avtog med tiden (sekunder) efter att man avslutat den manuella hanteringen likaså att området där man uppmätte statisk laddning är mycket begränsad.

Varför man inte fick något resultat med antistatmatta trots att man erhöill fullgod jordning måste utredas vidare.

16

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence in Comfort

RFID UHF utrustning



Följande utrustning användes



Symbol UHF läsare XR480 med demoprogram och styrenhet för kontrollampa samt antenn AN480.

Taggar från UPM

17

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence in Comfort

RFID-läsning av packade detaljer

Så sattes läs stationen upp



Antennhöjd över golv 0,8 resp 1,9m



Antennavstånd till tag <1,6m

Symbol UHF läsare XR480 med demoprogram och styrenhet för kontrollampa samt antenn AN480.

Taggar från UPM

18

25.04.2008

Zentrale Werksplanung: JM

Intelligence In Comfort

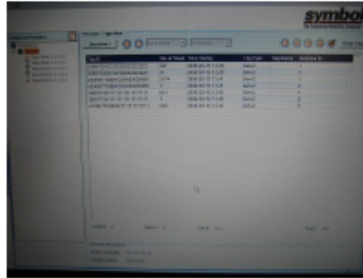
RFID-läsning av packade detaljer

Lässtation för truckpassage



Singelantenn 2,5m över golv
Avstånd till tag <2,2m

Demoprogram



Visning av id, tid, antenn-nummer etc

Även vid detta upplägg fick vi 100% läsning trots endast 1 antenn och taggarna T mot antennen.

19

25.04.2008

Zentrale Werksplanung: JM

Intelligence In Comfort

RFID-testresultat

Läsning nummer	Tagg-ant-vinkel °	Antenn-placering	Typ av tagg	Passage hastighet ca	Antal taggar	Antal % lästa
1 - 10	180 / 90	1 upp + 1 sida	ShortDipole	10 - 40 cm/s	80	100
11 - 20	90	1 upp	ShortDipole	10 - 80 cm/s	80	100
21 - 22	180 / 90	1 upp + 1 sida	ShortDipole+Frog	Snabb gång	81	100
23 - 24	180 / 90	1 upp + 1 sida	ShortDipole+Dogbone	Snabb gång	81	100
25 - 26	180 / 90	1 upp + 1 sida	ShortDipole	Snabb gång	81	100
27 - 28	90	1 högt upp	ShortDipole	Långsam truck	80	100

Slutsatsen är att vi kunde läsa 100% av taggade produkter samt även transportetiketten varje gång, trots att vinkeln till antennen var olämplig och även om bara 1 antenn användes (8 antenner kan anslutas).

20

25.04.2008

Zentrale Werksplanung; JM

Intelligence In Comfort

Pilottest 3 Lear**RFID vid godsmottagningen hos Lear Corporation**

Lear Corporation i Torslanda bygger säten till fordonsindustrin.

Från bland annat Fehrer i Ed tar man emot dynor tillverkade i polyuretanskum.

I samband med mottagande av de Combitainers där dynorna ligger packade vill man uppnå besparingar och förenklingar.

En möjlighet är automatisk avläsning av inkommande gods så att dessa kan tas in till produktion utan manuell läsning, mellanlagring eller omlastning.



Syftet med testet



I första hand att testa om det går att läsa transportetiketten vid avlastning (av Combitainers) och hantering med gaffeltruck. Dessutom undersöka hur läsning påverkas vid de övriga förekommande returemballagen. Intressant var även att bedöma på vilka avstånd som läsningen är säker.

Erfarenheter samt resultat:

Det var fullt möjligt att med 100% säkerhet läsa transportetiketten vid truckpassage när avståndet var under ca 0,6 m samt passagehastighet under 50 cm/s. Endast 2 antenner användes under testet vilket pekar på att väsentligt bättre läsbarhet skulle uppnås om alla 8 möjliga antenner används.

De 3 olika transportemballagen kunde samtliga problemfritt läsas vid passage även om de krävde hänsyn till antennplaceringen.



RFID UHF utrustning



Samma utrustning som hos leverantören Fehrer, användes hos Lear Corporation.



Symbol UHF läsare XR480 med demoprogram och styrenhet för kontrollampa samt antenn AN480.
Taggar från UPM



RFID-läsning av Combitainer (transportetikett med tag)



Så sattes läs stationen upp



Antennhöjd över golv 1,2 resp 2,65 m

Symbol UHF läsare XR480
med demoprogram och
styrenhet för kontrollampa
samt antenn AN480.

Taggar från UPM



RFID-läsning av Combitainer (transportetikett med tag)



Lässtation för truckpassage



Antennhöjd över golv 1,2 resp 2,65 m



Övre antennen 45° vinkel



RFID-läsning av övriga returemballage



**Metallbaserat returemballage –
läsning av alla typer = OK**



Grön lampa = Läsning på ca 3 m

Resultat



Läsning nummer	Trsp flagga till antenn*	Antenn placering	Antenn till trsp flagga	Typ av tagg	Passage hastighet ca	Lästa taggar	Antal % lästa
1	90	Sida 1,2 + 2,65	0,6 m	Short Dipole	10 - 30 cm/s	61	100,00
2	90	Sida 1,2 + 2,65	1,8 m	Short Dipole	20 cm/s	61	100,00
3	90	Sida 1,2 + 2,65	0,6 m	Short Dipole	10 - 30 cm/s	61	100,00
7	90	Sida 0,8 + 2,65	0,6 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
10	90	Sida 0,8 + 2,65	0,6 m	Short Dipole	Snabb gång	61	100,00
12	90	Sida 0,8 + 2,65	0,6 m	Short Dipole	Mycket snabb	61	100,00
14	90	Sida 0,8 + 2,65: 45°	0,6 m	Short Dipole	40 cm/s	61	100,00
15	90	Sida 0,8 + 2,65	1,8 m	Short Dipole	40 cm/s	61	100,00
18	90	Sida 0,5 + 1,6: 45°	0,6 m	Short Dipole	10 cm/s	61	100,00
19	90	Sida 0,5 + 1,6: 45°	1,8 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
21	90	Sida 0,5 + 1,6: 45°	2,4 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
22	90	Sida 0,5 + 1,6: 45°	2,3 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
23	90	2-sidigt 0,5 + 2,4	1,2 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
26	90 + 180	sida 0,5 över 3,2 m	0,8 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
27	90	sida 0,5 över 3,2 m	2,2 m	Short Dipole	50 cm/s	61	100,00
29	180	sida 0,5	2,0 m	Short Dipole	20 cm/s	1	100,00
30	180	sida 0,5	2,5 m	On metal	20 cm/s	1	100,00
31	180	sida 0,5	2,5 m	On metal	20 cm/s	1	100,00

Kommentarer**Erfarenheter samt resultat:**

Det var fullt möjligt att med 100% säkerhet läsa samtliga taggar – även transportetiketten, vid truckpassage när avståndet var under ca 0,6 m samt passagehastighet under 50 cm/s.

Endast 2 antenner användes under testet vilket pekar på att väsentligt bättre läsbarhet skulle uppnåtts om alla 8 möjliga antenner använts.

De 3 olika transportemballagen kunde samtliga problemfritt läsas vid passage även om de krävde hänsyn till antenncellerplaceringen.

Johan Malm, Datema AB för Lear Corporation Sweden



Slutsatser från projektet RFIDNU

Inledning

RFIDNU-uppdraget formulerades med tre huvudmål:

- Bana väg för en storskalig användning av RFID mellan företag
- Hitta, undersöka och beskriva hinder
- Testa lösningar

Projektarbetet kring ovanstående mål har gett följande:

System och flöden

Det finns hinder för införande av RFID som kommer ur antagandet att man måste ändra logiken i affärssystemet när man inför RFID. Detta är, visar projektet, inom en snar framtid inte längre sant. Det nödvändiga datainnehållet och strukturen för bilindustrins behov kommer att få plats i kommande taggar. Nuvarande processerna i order-lager-fakturering (OLF) kommer att då fungera med manuell inmatning av data, streckkoder och RFID. Det skapar den nya situationen att nyttan, som en introduktion av RFID ger, inte behöver vara så stor att den motsvarar kostnaderna för en större ändring i affärssystemet.

En förutsättning är att taggen i teori och praktik måste klara av att förmedla det informationsinnehåll, som de i huvudsak streckkodsbaseade lösningarna förmedlar idag.

I projektet har därför ett stort arbete genomförts med inriktningen att skapa datastruktur och innehåll i en tagg som kan matcha dagens behov av informationsförmedling. Praktiken i form av att i praktik testa en tagg med detta innehåll återstår.

Skillnaden i ett RFID-baserat flöde jämfört med streckkod kommer att vara i handhavandet. RFID kan automatisera och förenkla befintliga arbets- och kontrollprocesser. Man kan också se möjlighet till nya individbaserade mer exakta flöden.

I och med att man men inte ändrar OLF-processerna vid ett införande av RFID så behöver inte hela flödet konverteras till RFID samtidigt, eftersom man behåller meddelanden och processer intakta. Man kan i kedjan inom och mellan företag blanda RFID, streckodsläsning och manuell inmatning. Det kan alltså ske en gradvis övergång till RFID i försörjningskedjan

Taggar och hårdvara

RFID-tekniken (UHF) har fungerat i produktionsmiljön hos samtliga i projektet deltagande företag

Drifttillgängligheten, d.v.s läsbarheten av applicerade taggar, har varit 100 % eller i något fall mycket nära 100 %.

Prisbilden på RFID-etiketter för produktmärkning och pallmärkning är att betrakta som överkomlig.

Tillgänglig hårdvara i form av antenner och RFID-läsare uppfyller förväntningarna.

Urvalet av skrivare som med säkerhet kan skriva (programmera) RFID-taggar är begränsat.

Nytta

Lönsamhet i att använda RFID finns oftast redan vid intern användning – men ökas radikalt om RFID-märkningen används i flera led.

Omfattande kontroller av rätt produkt och antal sker i många leveranssteg från underleverantör till mottagare. Pilottester i projektet har visat möjlighet att reducera och automatisera leveranskontrollerna. Förenklade och snabbare kontroller har med hjälp av RFID visat sig praktiskt möjliga i Fehrers kontroll av totalantalet dynor i lastbäraren inför leveransen. Vidare har läsningen av hela pallar med plastkåpor hos Nolata i syfte att kontrollera antal och höger/vänster detaljer fungerat väl och kan potentiellt minska kontrollbehovet .

Införa RFID

Odette Sweden arbetar för att ge fordonsindustrin grunden till RFID-system som kan verka i s.k. Öppna system. Förutsättningen för dessa är att erforderliga internationella RFID-standarder (ISO) finns tillgängliga.

Flera standarder för RFID, nödvändiga för att skapa öppna system, finns nu framtagna.

Tolkning och tillämpning av dessa inom fordonsindustrin, under ledning av Odettes organisation, präglas av både tekniska frågor och "politisk taktik".

Införande av öppna RFID-system kräver att framtida erforderliga standarder adopteras av biltillverkarna (som Volvo, VCC, Scania och SAAB).

Utrustning, kunskap och förmåga att skapa systemlösningar finns hos RFID-företagen.

Tidplan

Projektet har haft följande tidplan:

Timeplan RFIDNU		Update 20080506/GL																																			
nr	ACTIVITY	April	May	June	July	August	Sept	October	November	Dec	January	February	Mar	April	May	9																					
1	Project start	24																																			
2	Project meetings			19			6	10	7	5	14	22	1	14	4	27	17	29																			
3	Preestudies / Interview																																				
4	Prepare company study																																				
	Fherer (Ed)			12			20																														
	Nolato (His)			21																																	
	Lear (His)			22																																	
	Plastal (His)			18																																	
	RFID vendors																																				
3	Standard Education																																				
	LTH (University)					9																															
4	Vacation																																				
5	Analyse compile interview																																				
6	Prioritize pilottest																																				
	Decide pilottest																																				
6	Specify pilottests																																				
7	Finance pilottest																																				
8	Pilottest																																				
	Pilottest 1																																				
	Pilottest 2																																				
	Pilottest 3																																				
	Pilottest 4																																				
9	Documentation Pilottest																																				
10	Documentation RFIDNU																																				
11	project																																				

Tidsplaneringen fokuserade på följande huvudpunkter:

- Upstart
- Analysfas
- Utbildning Datastruktur
- Definition av pilottester
- Genomförande av pilottester
- Dokumentation

- Redovisning/avslut

Övrigt

Följande övriga frågor redovisas:

Samarbete med Högskola/Universitet

Projektet hade tidigt i medvetande att dataprotokoll eller datastrukturer inom RFID är starkt kopplat till pågående internationell standardisering av tekniken och att förståelsen kring detta är viktig.

Den information som finns om datastrukturer är i huvudsak internationella standarder. De uttrycker möjligheten för strukturering av data på en hög teknisk och matematisk kompetensnivå.

Projektet har därför sökte kontakt med universitet för att sondera deras intresse för att delta i projektet och speciellt studera tillgängliga dokument om datastruktur för RFID och redovisa detta för projektet.

Vid möte med Lunds Tekniska Högskola den 20070809 presenterades följande:

RFIDNU – samverkan med Lunds Universitet

Möjliga komponenter i samarbetet

- Bygga upp kunskap om användning av RFID – inte minst när det gäller standarder, bl a för Air Interface Protocols, speciellt 18000-6C, samt datainnehåll och formatering av ISO 18000-6C tags
- Bygga på konstellationen Odette Sweden, Lunds Universitet/LTH, NGIL, AB Volvo, VCC, plus eventuellt övriga OEM:s/större tillverkande företag
- Stödja pågående projekt inom fordonsindustrin/Odette Sweden
- Bygga upp kontakter med näringslivsexpertis samt med akademisk expertis inom Bremens universitet och ETH i Zürich, bl a genom att använda 100 – 150 KSEK för resor och utbildning av en person på forskar/doktorandnivå

Med tanke på att projektet redan kommit en bra bit på väg är det angeläget att högskoledelen kommer igång snarast

Mötet med LTH visade på ett starkt intresse från högskolan för uppdraget.

Ett beslut blev att en inbjudan om Ex-jobb skulle utformas. Nedan visas delar ur inbjudan:

”Odette Sweden inbjuder härmed intresserade att medverka i ett exjobb avseende användning av RFID i fordonsindustrins försörjningskedja.

Bakgrunden till förfrågan är att Odette Sweden tillsammans med leverantörsföretagen LEAR, Plastal, Fehrer och Nolato givits möjlighet att driva ett projekt om införande av RFID med stöd av medel från NUTEK.

Genomförande:

- Studier av befintliga standarder och pågående arbete inom ISO/IEC avseende RFID*
- Delta i ett skräddarsytt utbildningsprogram som ger en fördjupad kunskap om datastruktur och dataformatering vid användning av RFID-tekniken*
- Diskussion med utvalda experter inom området*
- Kartläggning av nuläget inom vissa forskningsorganisationer när det gäller RFID, som BIBA i Bremen och ETH i Zürich*
- Aktiv medverkan i projektmöten med RFIDNU*
- Presentation av slutsatser och rekommendationer både i form av delrapporter och i en slutrapport”*

Projektets presentation till LTH och inbjudan till ex-jobb har inte resulterat i något deltagande från LTH i projektet.

Med LTH:s påtalade intresse för RFID och engagemang i NGIL tycker projektet det är beklagligt att LTH inte lyckats uppbåda resurser för att samverka med fordonsindustrins utveckling inom RFID.

Appendix

Ett väsentligt mål inom RFIDNU har varit att öka kunskapen om RFID hos deltagarna. Under projektet har därför ett flertal företagspresentationer givits. Nedan följer ett urval av dessa:

Fundamental RFID – Auto ID Konsult

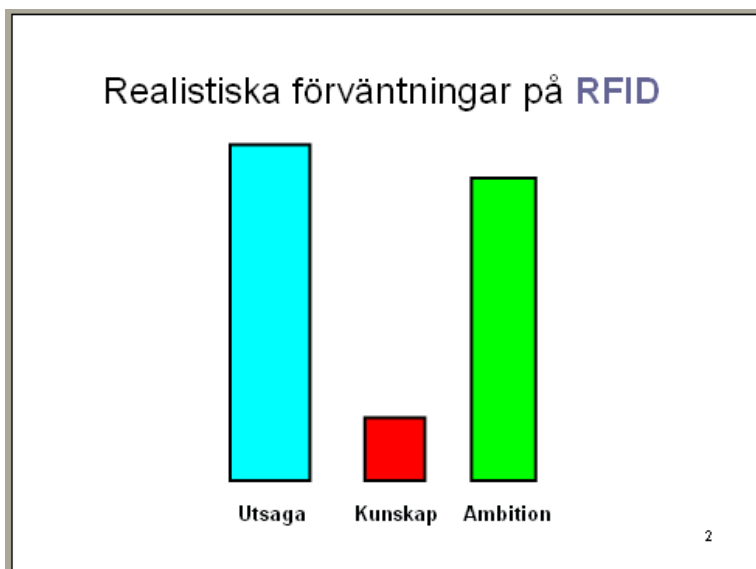
Fundamentalt RFID

RFIDNU
Projektmöte
Göteborg 20070619

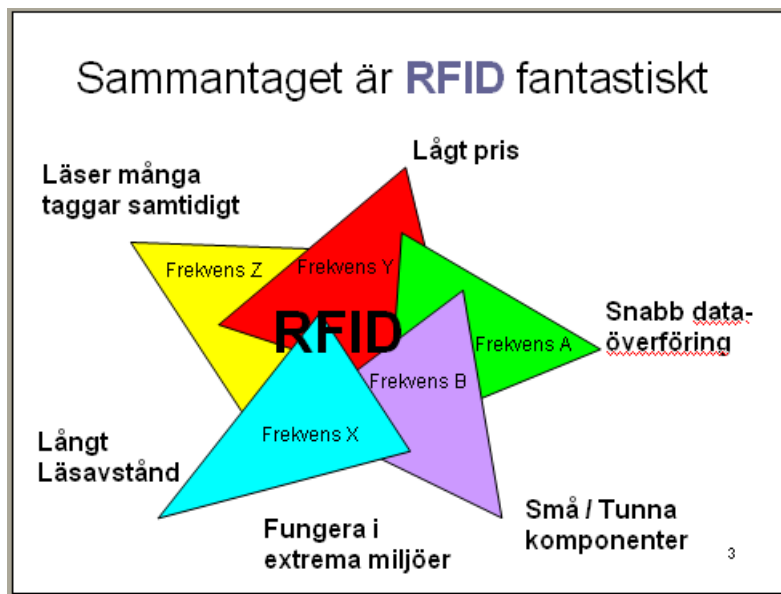
Rolf Larberg
Gillis Levander
Auto ID Konsult AB
070 – 343 60 70

1

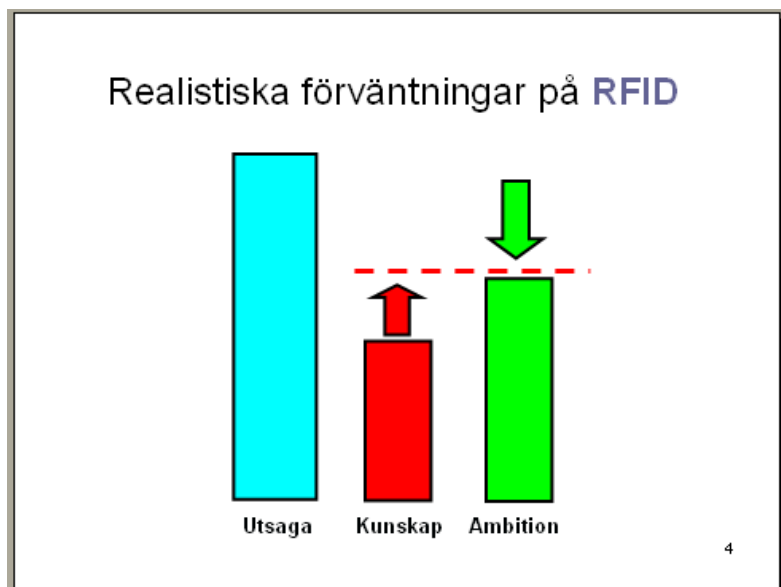
Denna presentation pekar på några mycket väsentliga fundamentala principer för RFID. Egenskaper och regleringar som är viktiga att känna till inför en implementering av RFID.



På t ex Internet är utsagan om RFID mycket omfattande. Med egen låg kunskap om RFID är det lätt att dra felaktiga slutsatser om teknikens förmåga.



RFID (Radio Frequency Identification) är i grunden ett system som sänder radiovågor. Dessa får endast sändas på av frekvensmyndigheter bestämda frekvenser. De vanligaste är 135 KHz, 13,56 MGz, 860 – 960 MGz och 2,45 GHz. Varje frekvens har sina egenskaper vad gäller exempelvis läsavstånd och förmåga att tränga igenom material. Ett RFID-systems förmåga måste därför betraktas utifrån den frekvens som man väljer.



Ökad kunskap ger en mera realistisk förmåga att bestämma ett RFID-systems möjligheter.

Fundamentala principer för RFID

- **Radioteknik** - sänder elektromagnetiska vågor
- **Regleras av frekvensmyndigheter** - frekvens, effekt
- **Följer fysikaliska lagar för utbredning** - (luft, betong, metall, vätska)

5

RFID är radioteknik, Frekvenstilldelning regleras av frekvensmyndigheter till frekvens och effekt. Radiovågor är begränsade av grundläggande fysikaliska lagar för att tränga igen olika material.



11

Vatten, armerade betongväggar (metall), berg och pappersrullar är exempel på material som RFID har svårt att tränga igenom eller att störningar uppstår.

Material Effects on RFID Signals

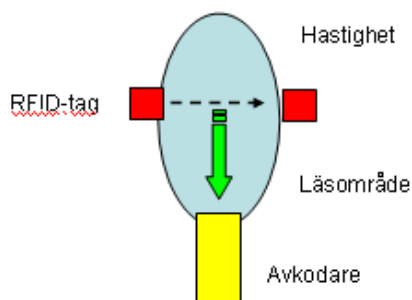
Material	Effect(s)
Corrugate	Absorption (moisture) Detuning (dielectric)
Conductive liquids, e.g., shampoo	Absorption
Plastics	Detuning (dielectric)
Metals	Reflection
Groups of cans	Reflection
Tissue Human body / animals	Absorption Detuning (dielectric) Reflection

12

Visar hur RFID påverkas av olika material.

Datatakt

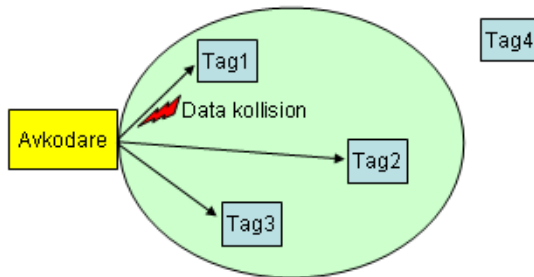
- Låg frekvens är låg datatakt
- Hög frekvens är hög datatakt



18

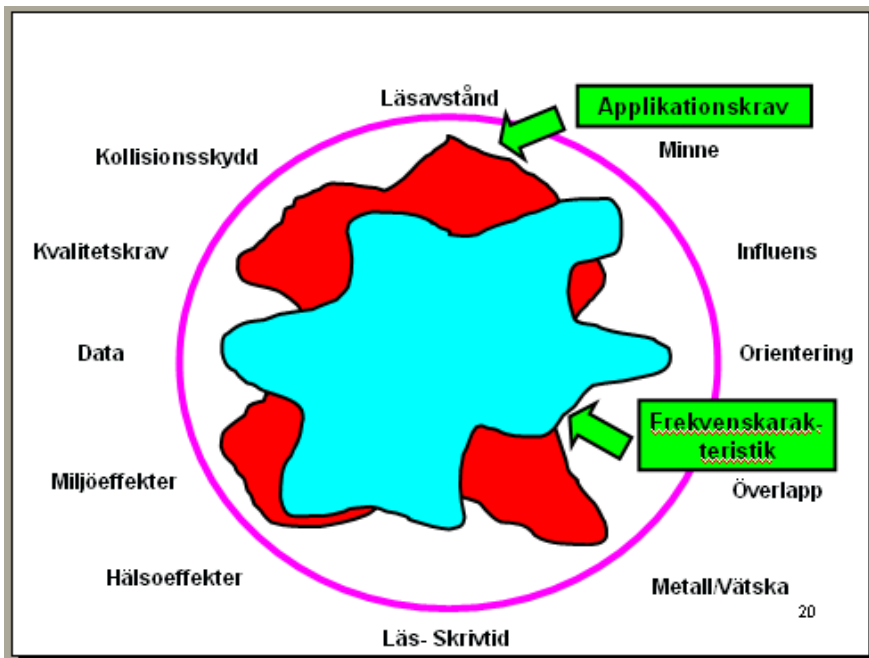
Datatakt. En RFID-läsare har ett visst läsområde. Om en RFID-tag rör sig igenom detta område bestämmer tiden som taggen är i läsområdet hur många tecken man hinner läsa. Generellt är det så att ju högre RFID-frekvens desto flera tecken hinner man läsa på en given tid i läsområdet. 1/F.

Kollisionsskydd



19

Kollisionsskydd eller Anticollision är en funktion i ett RFID-system som medger möjligheten att läsa flera taggar i ett läsområde. Med ett UHF system (frekvens 860 – 960 MHz) kan flera hundra taggar läsas samtidigt. Lågfrekvenssystem (135 KHz) har inte denna funktion.



20

Den RFID-applikation man tänker sig har olika krav. Genom att välja rätt frekvens kan man komma så nära sina behov som möjligt.

Types of Standards

- **Technology**
 - Symbology, RFID, I.C. Card
- **Data Content**
 - Semantics (DIs or AIs), Syntax
- **Conformance**
 - Print Quality, Test Specifications, Conformance to Air Interface
- **Application Standards**
 - Freight container, RTI, Ship Label, Product Package, Product Mark/Tag, eSeal

22

Standardisering av RFID. För att kunna bygga öppna system där flera parter tar del av information från RFID-taggar på t ex gods eller artiklar är det väsentligt att frekvensprotokoll och datastrukturer är standardiserade. Ett omfattande internationellt arbete inom ISO pågår för att utforma dessa standarder. Arbetet har kommit så långt att det redan finns ”verktyg” för att bygga datastrukturer. Dessa har särskilt studerats inom RFIDNU och redovisas under avsnittet om datastruktur.

RFID Constructors

RFID Constructors AB har sitt säte i Lund och arbetar med RFID Hardware&Knowledge. Antal anställda är 3 med en omsättning på 7 MSEK. De största kunderna är Plastal, ABB och bibliotek. I företaget ingår ett test/utbildningscenter.

RFID Constructors i Lund AB



Fokus: RFID till Supply Chain





SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

81 (94)

2008-05-07

Läsare och antenner

RFID Constructors
HARDWARE & KNOWLEDGE



Handhållet

RFID Constructors
HARDWARE & KNOWLEDGE



The new Nordic ID
PL3000 Advanced UHF



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

82 (94)

2008-05-07

Printers

RFID Constructors
HARDWARE & KNOWLEDGE



TOSHIBA



Intermec



DATAMAX

Kapslade taggar för mer tall

RFID Constructors
HARDWARE & KNOWLEDGE



CONFIDEX



Intermec



WISTEQ
RFID EXPERTISE



SWEDEN

Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se


Date

83 (94)

2008-05-07


RFID Datema

Datema i Norden



Antal anställda: ca 85 st
Omsättning 2007 : 110 milj
Tillväxt sker under lönsamhet och med starka finansiella ägare

Kontor i: Solna, Göteborg, Malmö, Halmstad, Örebro, Västervik, Lidköping, Gävle, Umeå, Oslo och Köpenhamn




Mobil datafångst och integration till bakomliggande system är vårt fokus

1

7.05.2008 Centrale Werksplanung: TM Intelligence in Comfort

Datema i Norden



Talare är Johan Malm – ansvarig för RFID inom Datema-koncernen.
Vi levererar avgränsade delar eller helhetslösningar för datafångst där integration till bakomliggande system är en viktig del.
Vår Support och Service är en annan produkt som gör verksamheten enklare för våra kunder.

Ombedd av Fehrer samt Lear Corporation att redovisa resultaten av testerna som vi utförde hos deras företag.

2

7.05.2008 Centrale Werksplanung: TM Intelligence in Comfort

ODETTE

SWEDEN

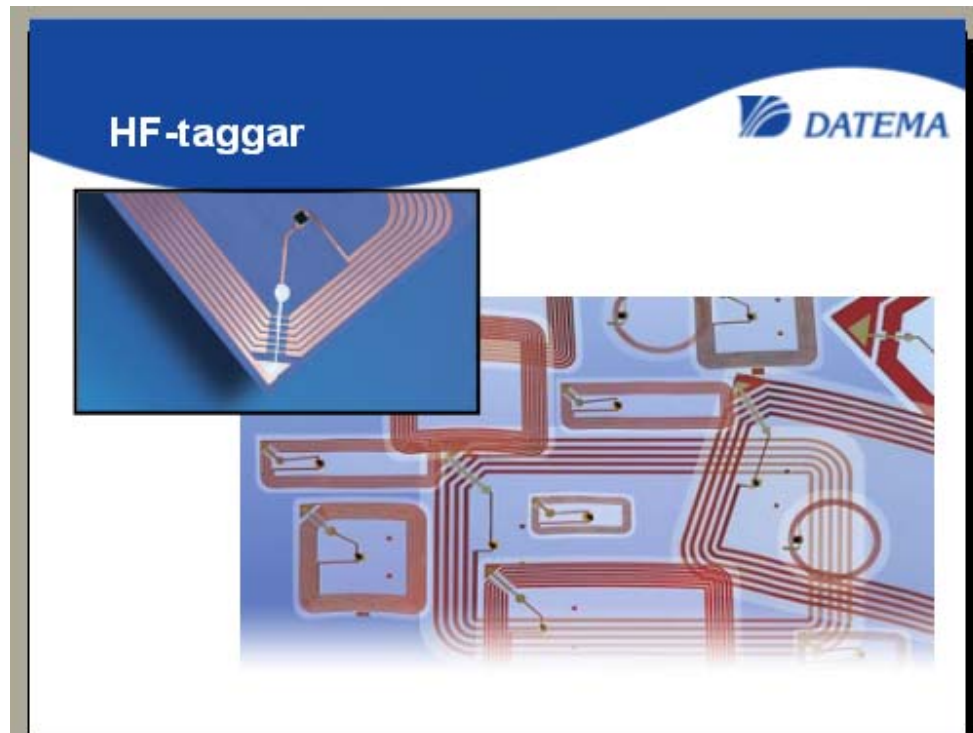
Sten Lindgren, +46 8 700 41 20, +46 70 495 37 23
e-mail sten.lindgren@odette.se

Date

84 (94)

2008-05-07





"Kan-Allt-Chippet!"

DATEMA

13,56 MHz till 2,45 GHz

2,45 GHz

- Med std. antenn 2 – 3 mm
- Med förstärkare 24 – 30 cm
- Med utv. Antenn 50 cm

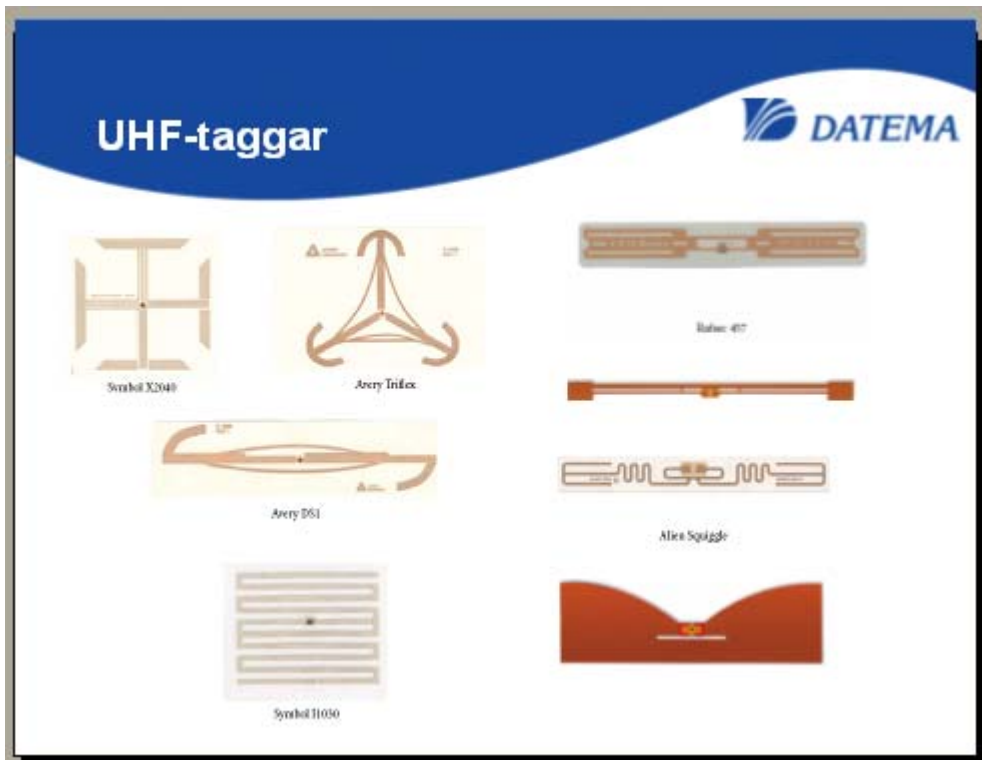
13,56 MHz

- Med förstärkare 15 – 20 cm
- Med utv. Antenn 30 - 40 cm

UHF

- Med förstärkare 1 m
- Med utv. Antenn 5 m

The slide has a blue header with the text '"Kan-Allt-Chippet!"' and the DATEMA logo. Below the header is a white background with black text. On the left side, there is a small image of a microchip with labels for '2,45 GHz', 'LHF', and '13,56 MHz'.



A presentation slide titled "EPC Gen 2" with the DATEMA logo in the top right corner. The slide contains text and a bulleted list explaining the structure of UHF tags.

Innehållet i främst UHF-taggar alltid ska innehålla 96 bit (ettor/nollor) .
Dessa är fördelade på följande sätt:

- 8 bitar: Anger versionsnumret – t ex produktkod, eller inventarier etc.
- 28 bitar: Anger vem som tillverkat produkten – finns plats för 268 miljoner tillverkare vilket innebär att alla jordens tillverkare får plats och kan få en tillverkningskod som blir unik i de 141 länder som GS1 täcker.
- 24 bitar: Varje tillverkare får ha upp till 16 miljoner artiklar – borde räcka för de flesta tillverkare...)
- 36 bitar: Varje produkt får ett unikt serienummer – eller maximalt 68 miljarder – också något som sannolikt räcker för de flesta produktserier.

Vendor	Model #	Common Name	EPC Class	Bits	Read/Write	Size (mm)	Vendor's Description
Alien	ALL-9250	I2	Class 1	64	Read/Write	155 x 16	High gain in a controlled orientation Excellent tag for controlled environment
Alien	ALL-9254	M	Class 1	64	Read/Write	96 x 35	Very high gain Low environmental dependence Good for general use
Alien	ALL-9238	Squiggle	Class 1	64	Read/Write	100 x 13	Small UHF form factor Very low-cost UHF tag Low-cost 4x6 label solution
Avery		DS1	Class 0	96	Read only	152 x 38	Non-metal/liquid contents (corrugated case) Metal/liquid contents (corrugated case)
Avery		Triflex	Class 0	96	Read only	112 x 102	Non-metal/liquid contents (corrugated case) Metal/liquid contents (corrugated case) Orientation-insensitive (corrugated case)
Symbol	I2010	1x6	Class 0+	256	Read/Write	163 x 25	General-purpose tag
Symbol	X2040	4x4	Class 0+	256	Read/Write	90 x 93	Corrugations, clipboard, or wood crates
Symbol	I1030	Pharma	Class 0	96	Read only	30 x 36	Pharmaceutical General purpose
Rafsec	457	457	Class 1	96	Read/Write	97 x 15	Attached to corrugate/cardboard crates

EPC Tagtyper



GIAI-64

64-bit Global Individual Asset Identifier. Fields are `epc_header`, `epc_filter`, `epc_company`, `epc_asset`.

GIAI-96

96-bit Global Individual Asset Identifier. Fields are `epc_header`, `epc_filter`, `epc_partition`, `epc_company`, `epc_asset`.

GID-96

96-bit General Identifier. Fields are `epc_header`, `epc_manager`, `epc_class`, `epc_serial`.

GRAI-64

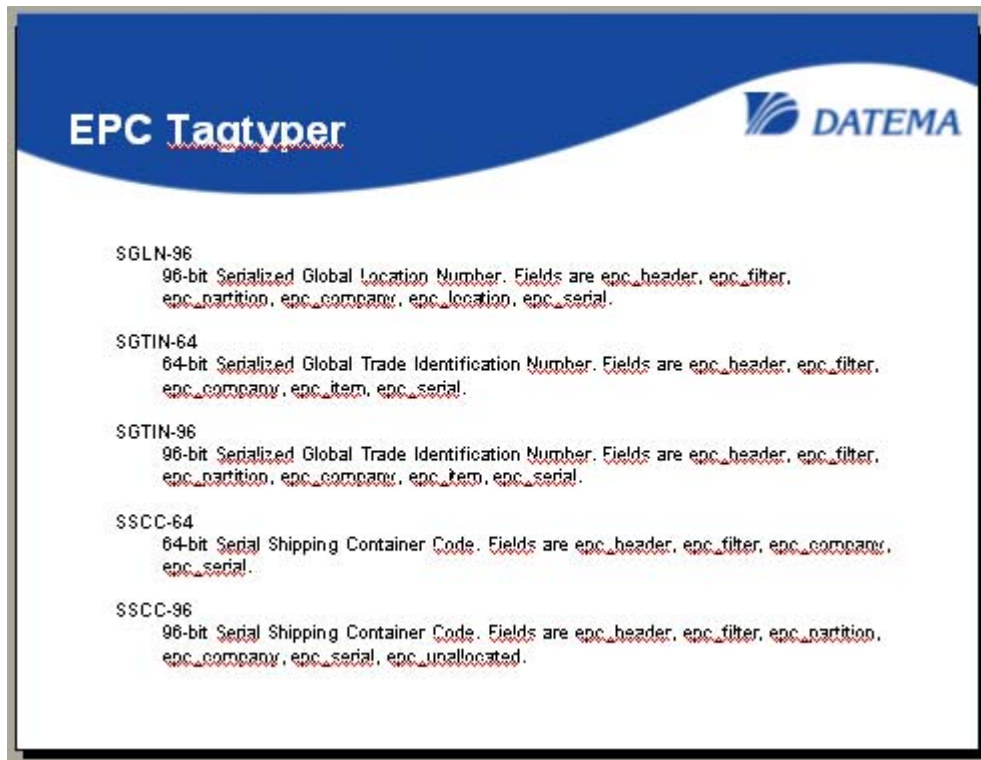
64-bit Global Returnable Asset Identifier. Fields are `epc_header`, `epc_filter`, `epc_company`, `epc_asset_type`, `epc_serial`.

GRAI-96

96-bit Global Returnable Asset Identifier. Fields are `epc_header`, `epc_filter`, `epc_partition`, `epc_company`, `epc_asset_type`, `epc_serial`.

SGLN-64

64-bit Serialized Global Location Number. Fields are `epc_header`, `epc_filter`, `epc_company`, `epc_location`, `epc_serial`.



RFID Electrona Sivert

Electrona-Sievert har sitt ursprung redan på 30-talet men fick sin nuvarande form 1983. Huvudkontoret ligger i Solna. Företaget har en stark position inom RFID-området med många lyckade installationer och inte minst representerar vi två av de ledande producenterna i världen, Texas Instruments med RFID-chip, transpondrar, inlays etc. samt Feig Electronics som är ledande vad det gäller läsare, antenner etc.

Automatisk identification

med

Tråd/kontaktlös kommunikation

mellan

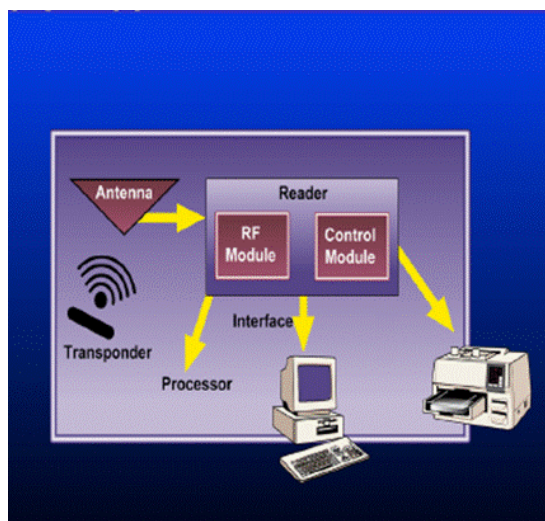
Transponder/Tagg

och

Läs & skrivenhet

baserad på

Radiokommunikation



RFID-system kan indelas i två huvudgrupper.

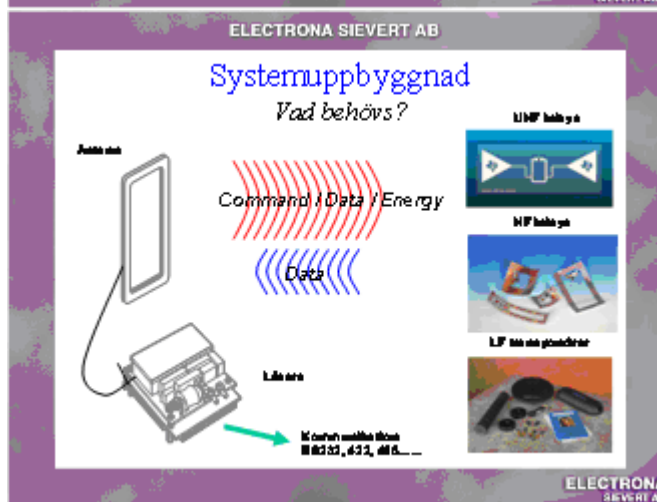
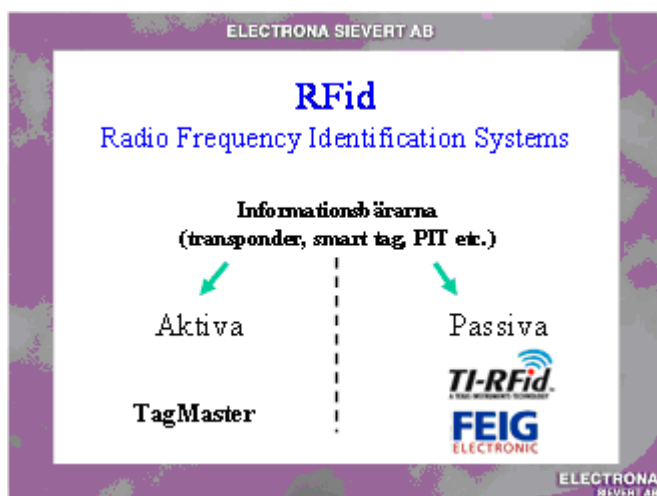
Passiva system som fungerar utan inbyggd energikälla i taggen.

Aktiva system där man har en inbyggd energikälla (batteri) i taggen, som då oftast kallas transponder.

Vi kommer här endast att behandla passiva system.

I det passiva systemet aktiveras taggen genom att energi tillföres taggen från läsaren, samtidigt som läsaren "frågar" efter taggens identitet, eller annan information som kan finnas i taggen. När tillräckligt med energi tillförts taggen sänder den ett svar med den efterfrågade informationen.

RFID arbetar med olika frekvenser, som har lite olika egenskaper vilket beskrivs i kommande bilder



ELECTRONA SIEVERT AB

Frekvenser

Frekvens	Typ	Kostnad	Läsavstånd	Samtidig avläsning
125-135 kHz	LF	Medelstora	ca 0,7 m	Nej
11,51 MHz	HF	Lågt	ca 0,7 m	Ja
863-915 MHz	UHF	Lågt	ca 3 m	Ja

2,45 GHz	Mikrovåg	Hög	ca 15 m	Ja

ELECTRONA SIEVERT AB

I de lågfrekventa systemen arbetar man med kapslade transponders (taggar) eftersom taggens antenn består av en kopparspole.

HF-taggar kommer oftast i form av s.k. "Inlays", där antennen utgöres av en etsad "spole". Dessa inlays paketeras sedan till lämplig form för applikationen.

Även UHF-taggen levereras som inlays som paketeras beroende på applikationen.

ELECTRONA SIEVERT AB

Låg Frekventa, LF Egenskaper

Bra läsförmåga genom material
Dålig simultanläsning
Mik av frekvenser och teubler
Bra kapslingar

Kostnader
Transponders: 20-80 kr/st
Läs/skrivenheter: 5-8.000 kr
Antenner: 700 - 2.200 kr



ELECTRONA SIEVERT AB

ELECTRONA SIEVERT AB

Hög Frekventa, HF Egenskaper

Bra läsförmåga genom material
Simultanläsning
Standards
Enhetlig frekvens
Ej kapslade

Kostnad
Inlays: 3,50 - 5 kr/st
Läs/skrivenhet: 900 - 29.000 kr
Antenner: 1.000 - 2.500 kr



ELECTRONA SIEVERT AB

ELECTRONA SIEVERT AB

Ultrahög Frekvens, UHF Egenskaper

Sämrre läsförmåga genom material
Bra läsavstånd
Billig
Simultanläsning
Ej kapslade, tunnare för ex. etiketter

Kostnad
Inlays: 2 - 2,50 kr/st
Läs/skrivenhet: ca. 30.000 kr
Antenner: 3.500 kr



ELECTRONA SIEVERT AB

När man väl bestämt sig för ett system är det ytterligare frågor som måste klaras ut.

Några exempel på olika standards som används för att olika aktörer skall kunna "förstå" varandra.

ELECTRONA SIEVERT AB

Att tänka på!

Installationen

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

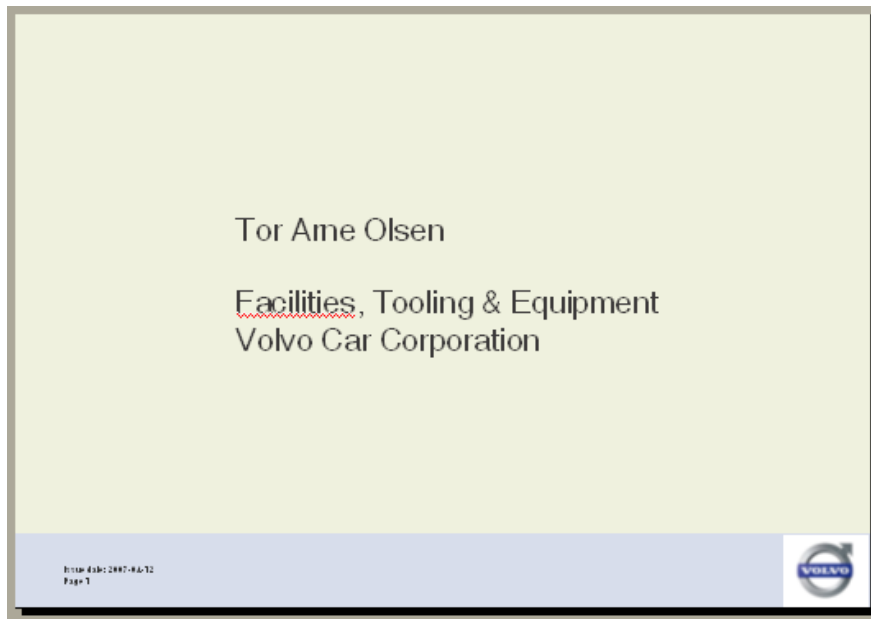
ELECTRONA SIEVERT AB

ELECTRONA SIEVERT AB

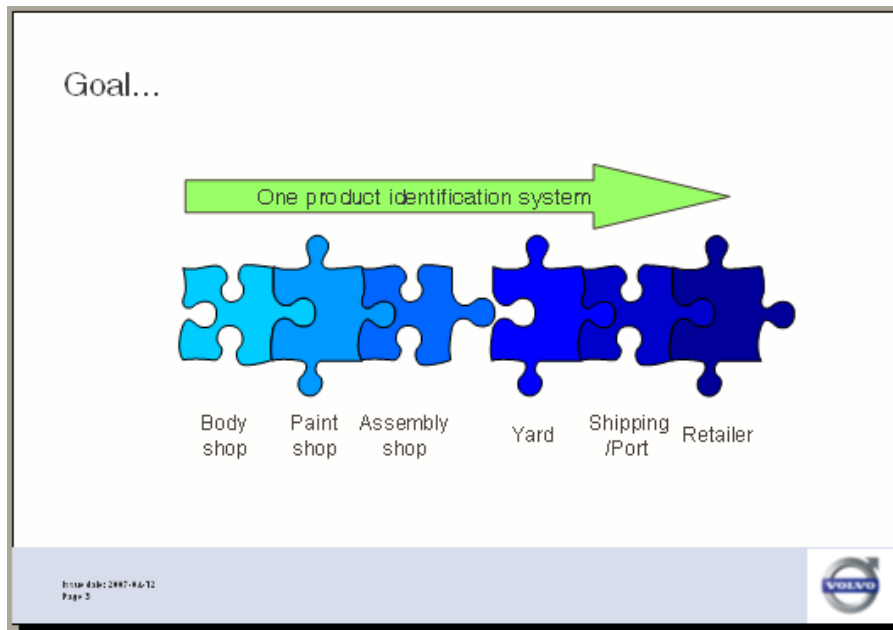
Exempel på standards

<u>Number</u>	<u>Market</u>	<u>Frequency</u>
ISO 11784/11785	Animal ID	134.2 KHz
ISO 14443	Contactless Smartcards	13.56 MHz
ISO 15693	Vicinity Cards Smart Labels	13.56 MHz
EPC Global	Supply Chain	'900'MHz

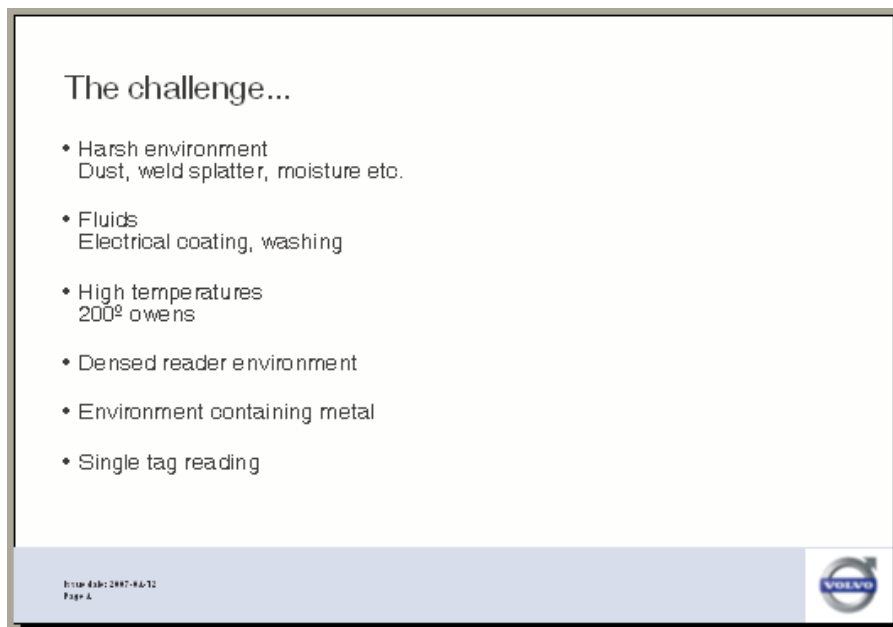
ELECTRONA SIEVERT AB

RFID Volvo Car CorporationIdentifiering av bilen genom processen

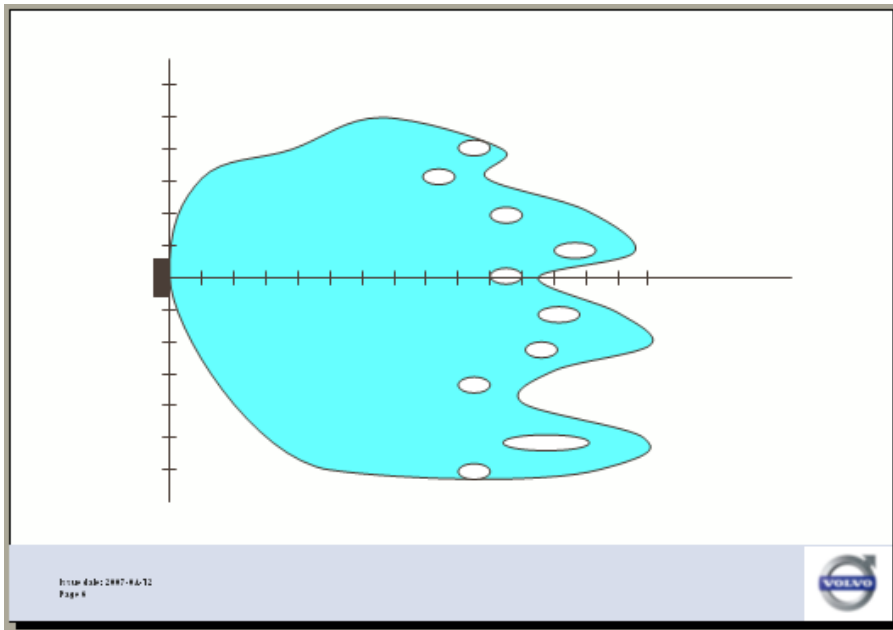
I dagsläget används ett flertal olika sätt för att identifiera bilen genom process-flödet, främst för att kraven på identifieringssystem skiljer sig i de olika processtegen.



Målet för det FoU-projekt som genomfördes 2006, var att, om möjligt, hitta en teknik som medförde att man skulle kunna använda samma system igenom hela processen och eventuellt även efter att bilen var färdig byggd t.ex vid gårdshantering och frakt.



Utmaningen var att finna en teknik som klarade alla de krav som de olika miljöerna i processen ställer såsom t.ex smuts, vätska och värme och valet blev slutligen RFID UHF.



Exempel på ett UHF-fält. Fältet innehåller alltid partier med 0-effekt dvs. "hål" i fältet där ev. transpondrar ej kan läsas. Positionen på dessa "hål" påverkas till stor del av omgivande objekt.

RFID

UHF-Tekniken har ett brett spektra av användningsområden men kräver också en del kunskap vid implementerandet.

Ingen implementation har i regel ett förutsägbart resultat då omgivande miljö spelar stor roll. Tester bör alltid utföras innan implementering.

Då flera olika implementationer skall användas inom samma geografiska area bör stor vikt läggas på hur filtrering av transpondrar skall utformas så att endast de transpondrar som är avsedda för det egna systemet läses.

Detta är en problematik som uppkommer då material med transpondrar kommer in från t.ex underleverantörer och kräver samordning för att inte få oönskade effekter på implementerade system.