

**- Säkrare byggen med RFID-teknik -**



**Jönköping maj 2005**

**Version 1, 17 maj**

## Förord

Säkerheten på byggarbetsplatser är en ständigt aktuell fråga. Det gäller både personsäkerheten och behovet av att säkerställa att maskiner och material inte stjäls från arbetsplatser. RFID (Radio Frequency Identification) är en teknologi som fått stort genomslag inom flera branscher och speciellt inom logistikbranschen. Projektet *Säkrare byggen med RFID-teknik* har genomförts för att utpröva teknologi och metodik som tidigare inte används i byggbranschen. I denna rapport redovisas hur projektet har genomförts och de resultat som framkommit. Vi vill speciellt tacka SBUF som finansierat projektet, Gunnar Westin och teamet på Lambertsson i Jönköping, Gunnar Bengtsson och byggarbetarna på PEAB bygget i Huskvarna samt PEAB Byggservice i Värnamo som bidragit med sina erfarenheter och synpunkter.

Jönköping maj 2005

Egon Waldemarsson, projektledare PEAB Jönköping

Ingemar Andersson, Lambertsson

Kenneth Johansson, SafeTool

## Innehållsförteckning

1	Introduktion till projektet .....	4
1.1	Bakgrund .....	4
1.2	Personsäkerhet.....	5
1.3	Säkrare hantering av maskiner.....	5
1.4	Syfte och målsättning.....	5
2	En introduktion till RFID.....	6
2.1	Vad är RFID?.....	6
2.2	Kapslingen av RFID-tags påverkar tålighet och pris .....	6
2.3	Varför använda RFID?.....	7
2.4	Skillnader mellan RFID och streckkod.....	8
2.5	Passiva och aktiv tags.....	8
2.6	Frekvenser och uteffekter .....	8
2.7	Användningsområden för RFID .....	9
3	Beskrivning av projektet.....	10
3.1.1	Genomgång av behov .....	10
3.1.2	Tekniköversikt.....	10
3.1.3	Köp och test av testutrustning.....	10
3.1.4	Upprättande av laborationsmiljö.....	10
3.1.5	Driftsättning av prototyputrustning.....	11
4	Beskrivning av prototyper.....	12
4.1	Personsäkerhet.....	12
4.2	Maskinregistrering.....	14
4.2.1	Installation och testning.....	15
5	Resultat .....	16
6	Informationsspridning.....	17
7	Projektgruppen .....	18

# 1 Introduktion till projektet

Utvecklingsprojektet *"Säkrare byggarbetsplatser med RFID-teknik"* startade efter önskemål från byggföretag och intressenter till byggbranschen att hitta teknologi och metodik för att skapa säkrare arbetsplatser. Att säkerställa att alla personer har utrymmts vid en olycka samt intrång av obehöriga och stölder på byggarbetsplatser har blivit ett allt större bekymmer för många företag i branschen. RFID-teknik (Radio Frequency Identification) skapar nya möjligheter till identifikation och stöldskydd. Projektet har testat nya arbetsmetoder och teknologi som ska komma till gagn för företag i hela byggbranschen men främst inom byggproduktion och maskinuthyrning.

## 1.1 Bakgrund

Brottslighet riktat mot byggetableringar har kontinuerligt ökat och upplevs allt mer som ett mycket stort problem där insatser för att vända trenden snarast måste sättas in. År 2003 var det närmare 6 000 rapporterade stölder till ett värde av ca. 1.5 miljarder kronor. Utöver denna direkta kostnad så tillkommer indirekta kostnader i form av merarbete och stilleståndskostnader.

Idag försöker byggbranschen att lösa detta problem med en rad olika insatser. Bland annat hyr de in patrullerande väktare, sätter upp olika typer av larmsystem, försöker ha belysning på byggetableringarna ständigt på samt försök med olika typer av inhägnader. Tyvärr har inte denna mix av olika typer av aktiva och passiva skydd givet ett tillräckligt bra resultat beroende på att det är komplext att köpa in och samordna insatserna på ett effektivt sätt. Vidare är samtliga av dessa insatser kostnadskrävande då de kräver stora personella resurser eller mycket hantering.

Inom branschen finns det även problem med kapacitetsutnyttjandet och inventarieförning av de verktyg (med verktyg åsyftas handverktyg och maskiner) som införskaffas. Ofta köps de in av företag som är specialiserade på uthyrning av verktyg. Dessa hyr sedan ut verktygen till entreprenörerna och de sprids ut över olika typer av byggetableringar. Väl ute på etableringarna finns det svårigheter att kontroll var verktygen finns eller hur mycket de används. Detta innebär även ett problem vid ett tillgrepp då ingen direkt, utan en inventering, vet vilka verktyg som är stulna och därmed behöver ersättas.

Säkerhetsproblemet skapas av att personal utan behörighet och i vissa fall utan adekvat utbildning sätter sig själva och andras liv i fara. Byggarbetsplatser är farliga även utan personer som inte vet hur de ska bete sig. Vidare så har entreprenörerna ett mycket strikt ansvar vid eventuella olyckor. Vid till exempel en eldsvåda ska entreprenören säkerställa att samtliga medarbetare lämnat platsen och satt sig i säkerhet. Idag finns det inget bra system för att spåra in- och utpassering av medarbetare.

För mer detaljer kring stölder och säkerheten på arbetsplatser se även rapporten "Stoppa Tjuven" från Sveriges Byggindustrier.

De behov som finns inom byggbranschen kan sammanfattas med följande punkter:

- System för att identifiera de arbetare som befinner sig på byggarbetsplatsen.

- Att göra maskiner och verktyg tillgängliga för endast de personer som är behöriga.
- Åtgärder för att minska stöldrisken.
- Märkning av maskiner och verktyg för att optimera resursanvändningen.

## 1.2 Personsäkerhet

Det finns ett stort behov i byggbranschen att hitta ett system för att förbättra säkerheten på byggarbetsplatsen. Detta genom att undvika att obehöriga vistas där samt att det vid en utrymning eller olyckstillbud går att snabbt säkerställa att alla lämnat arbetsplatsen. Det är även viktigt att platsledningen vid arbetsdagens slut kan förvissa sig om att alla lämnat arbetsplatsen.

## 1.3 Säkrare hantering av maskiner

Antalet tillgreppsbrott på olika byggnadsarbetsplatser har ökat varje år under 10-års tid. Här är ett antal exempel på hur stölderna påverkar branschen:

- Ett byggföretag i Göteborg gjorde en egen undersökning inför dialog med försäkringsbolaget. 10 projekt omsatte 297 MSEK, kostnaderna för tillgreppsbrott var 880 000 kr, kringkostnader för störningar och skador 170 000 kr. Majoriteten av stölderna var under självriskan 30 000 kr.
- Vad som stjäls mest är bygg- och arbetsmaskiner, inbyggnadsmaterial (vitvaror, dörrar mm) och därefter handverktyg.
- Omfattande kringkostnader som består av administrativa kostnader, kostnader för anskaffning av maskiner och material, städning, reparation av skadade produkter, extra transporter mm
- Det slarvas mycket vad det gäller att hålla reda på vilka maskiner och verktyg som tillhör bygget och vilka som tillhör underentreprenörer. Maskiner lånas utan kontroll.

## 1.4 Syfte och målsättning

Syftet med detta utvecklingsprojekt har varit att pröva utrustning och metodik för att:

- på byggarbetsplatser ha kontroll på vilka som befinner sig inne på bygget. Platsledningen ska kunna fastställa att ingen är kvar på byggarbetsplatsen vid arbetsdagen slut och om ett olyckstillbud inträffar där alla måste utrymma.
- veta vem som hämtar ut maskiner i verktygscontainer. Larma om en behörig hämtar ut en maskin eller något annat händer t.ex. brand eller inbrott.

Projektet ska utpröva teknologi och utrustning som bygger på RFID-tekniken applicerat för byggbranschen.

Projektet ska leda till erfarenheter och förslag på åtgärder som medför en ökad personsäkerhet och mindre skadekostnader för stölder på byggarbetsplatser.

## 2 En introduktion till RFID

En central del i projektet har varit att testa hur RFID-teknologi kan användas på en byggarbetsplats. I detta avsnitt följer en kort introduktion till RFID-teknologin där underlaget är hämtat från en teknikbeskrivning gjord av PMSIdentcode.

### 2.1 Vad är RFID?



Strekkod är en metod/teknik att lagra data i grafisk form. RFID är en metod/teknik att lagra data elektroniskt.

Gemensamt för båda teknikerna är att de är maskinellt läsbara. Skillnaderna är att strekkoden läses genom att belysa den och mäta det reflekterade ljuset och att RFID-taggen/informationsbäraren läses med radiosignaler.

Om en strekkod täcks, helt eller delvis, av smuts, färg, snö eller is – så får man i och för sig en reflektion, men inte från strekkodselementen.

Om en RFID-tag täcks av samma materiel påverkar detta inte läsbarheten efter som radiosignalerna går genom icke metalliska material. Du kan ju lyssna på radio och använda mobiltelefonen inomhus.

En annan och väsentlig skillnad är att RFID-taggen har möjlighet till förändringsbar information eftersom data lagras i ett elektronisk minne. Att på en strekkod rita till fler streck eller radera streck fungerar inte utan gör hela koden oläsbar.

Teknisk sett består eskortminnet av ett microchip, men funktioner för mottagning/sändning av radiosignaler och datalagring, samt en antenn oftast i form av en spole. Elektroniken kan kapslas i former som fyrkantiga eller runda plattor, kreditkort, mm.

### 2.2 Kapslingen av RFID-tags påverkar tålighet och pris

De flesta tags är uppbyggda med ett chip och en antenspole. Utan kapsling kan man inte använda enheten då den är känslig för såväl fukt som mekanisk påverkan. Man måste kapsla in transpondern för att skydda den.

Val av metod och material görs utifrån olika användningsområden och förväntad miljöexponering.

Den enklaste kapslingen är transparent PET plast som ger ett visst skydd mot fukt och möjliggör såväl manuell som maskinell hantering. Denna kapslingsform används ibland för att lamineras in i ”kreditkortstora” tags eller i pappersetiketter.

Laminering av transpondern mellan 2 tunna skivor av epoxy är en annan metod. Tags skärs ut med water jet till myntliknande storlekar eller figurer.

För att framför allt ge ett bättre mekaniskt skydd gjuts transponders in i epoxy/araldit. Det ger ett bra skydd även mot fukt, men inte i så hög grad att de kan rekommenderas till mycket fuktiga miljöer.

Så kallade High Temp Tags har den högsta skyddsklassen. Dessa material ger dels ett termiskt skydd och dels ett mycket gott skydd mot fukt samtidigt som det har hög tålighet mot de flesta rengörings- och lösningsmedel.

Det termiska skyddet ges i form av god värmeisolering där man fördröjer den yttre miljöns värme påverkan av taggens elektronik. Exempelvis i målningslinjer. Fuktskyddet beror på att materialet har låg hygroskopitet. Detta är viktigt då vatten i gasform annars kan tas upp för att senare kondensera till vatten som påverkar elektroniken.

### **2.3 Varför använda RFID?**

Anledningar till att använda såväl streckkod som RFID är dels att kunna fånga data automatiskt/utan manuell insats samt att säkerställa kvaliteten på dessa data.

Lästa data används alltid för att styra någon form av process som ex. kassor i detaljhandeln, paletter i en monteringslinje för flexibel produktion eller pallar/behållare/containers/trailers vid distribution av gods.

I alla datorstyrda processer är processens kvalitet beroende på kvaliteten på indata. Det finns ett flitigt använt uttryck, med anal anknytning, som väl beskriver relationen mellan indata och resultatet.

Finns det inget värde i att styra processen med felfria indata så finns det heller ingen anledning till att investera i vare sig streckkods- eller RFID-teknik.

## 2.4 Skillnader mellan RFID och streckkod

Egenskap	RFID	Streckkod
Livslängd/data retention	Cirka 10 år	Väsentligt kortare
Miljötolighet	God	Mindre god
Förändringsbara data	Ja	Nej
Driftstillgänglighet	Mycket god	God
Datalagringskapacitet	128 bit, 1k, 2k, 8 k	Starkt begränsat
Kan monteras dolt	Ja	Nej
Kräver optisk sikt	Nej	Ja
Kryptering	Ja	Nej
Visuellt läsbar	Nej	Ja
Tålighet mekanisk	God	Mindre god
Läsbarhet i starkt solljus	Ingen påverkan	Problematisk
Läsbar på långt avstånd	Med 2,4 GHz upptill 10m	Problematiskt
Fysisk storlek	Från 5x5mm till 5x10cm	Beroende på antal tecken
Pris	Högre än för enkel pappersetikett	Keramisk etikett dyrare än billig tag

## 2.5 Passiva och aktiv tags

Det finns s.k. passiva och aktiva tags. Med passiva avses att de inte har något batteri utan strömförsörjs via det radiofrekventa fältet framför läsarens antenn. Aktiva tags har följaktligen ett batteri.

Det är lätt att dra slutsatsen att passiva tags är bättre än aktiva. Passiva tags har ett minne som består av ett EEPROM. Nackdelen med denna typ av minne är att de är ”sega” d.v.s. det tar ”lång” tid att hämta upp data ur minnet. Om man vill/behöver ha snabb access till minnets data används ett RAM minne och RAM minnen behöver ett batteri. Behovet av snabb access till data föreligger främst vid läsning på långa avstånd och där föremålet är i rörelse, exempelvis vid identifiering av fordon som på kort tid passerar genom läsfältet.

## 2.6 Frekvenser och uteffekter

Som all annan radioutrustning är RFID underställd ett regelverk där bl.a. tillåtna frekvensområden och maximal uteffekt från läsare regleras. För länder i EU och EFTA finns gemensamma myndigheter, ETSI och CEPT. I andra länder gäller kan andra frekvenser och effekter vara tillåtna.

Det finns därför anledning att läsa datablad för amerikanska och australienska speciellt noggrant. Exempelvis tillåts i USA uteffekter om 4 W medan i Europa endast 100mW, vilket naturligtvis påverkar läsavstånden.



De vanligaste europeiska RFID-frekvenserna är:

LF	Low Frequency	125-130kHz
HF1	High Frequency	13,56 MHz
HF2	High Frequency	433 MHz
UHF	Ultra High Frequency	868 MHz
MW	MicroWave	2,45 GHz

Den ena frekvensen är inte generellt bättre än den andra. Varje frekvens ger vissa egenskaper och produkter har utvecklats för nyttja dess funktionella egenskaper på bästa sätt. Det bör vara användningsområdet som bör styra valet av frekvens

## 2.7 Användningsområden för RFID

RFID används idag i ett stort antal tillämpningar. Några exempel är transporter, säkerhetssystem, vid sportarrangemang och inom jordbruket. Där det idag finns de flesta tillämpningarna är inom transport och logistikbranschen är det finns stora fördelar med att beröringsfritt följa hur produkter rör sig i logistikkedjan.

### 3 Beskrivning av projektet

Projektet har varit uppdelat i två delprojekt.

- Personsäkerhet
- Säkrare hantering av maskiner

Delprojektet med personsäkerhet har bedrivits i samarbete med PEABs byggplats för ett vårdcentrum i Huskvarna och hanteringen av verktyg tillsammans med Lambertssons depå i Jönköping och PEAB Byggservice i Värnamo.

#### 3.1.1 Genomgång av behov

Tillsammans med personal från PEAB och Lambertsson gjordes en nulägesbeskrivning där olika aspekter på säkerheten på byggarbetsplatser diskuterades.

#### 3.1.2 Tekniköversikt

Initialt har en bred tekniköversikt gjorts där samtliga ingående komponenter i projektet studerats.

De olika komponentgrupperna kan grovt delas in i:

*RFID-utrustning* – här har olika tekniker och frekvenser för att skicka och ta emot information studerats. Detta har gjorts via sökning på nätet, samtal med olika typer av specialister samt studiebesök.

*Elektronik* – Elektronik för larmsystem och styrning av RFID-system har studerats.

*Informationssystem* – det är viktigt att informationen om exempelvis vilka som lämnat en byggetablering vid en olycka når en platschef. Projektet har därför tagit fram en prototyp på ett informationssystem som är webbaserat.

#### 3.1.3 Köp och test av testutrustning

Testutrustning för att ta fram prototyperna köptes in. För att minska kostnaderna köptes vissa komponenter med sämre allväderskapacitet in för initiala tester. Tonvikten här har lagts på tester hur data ska skickas, lagras och sparas samt mätningar av kommunikationsmängd.

#### 3.1.4 Upprättande av laborationsmiljö

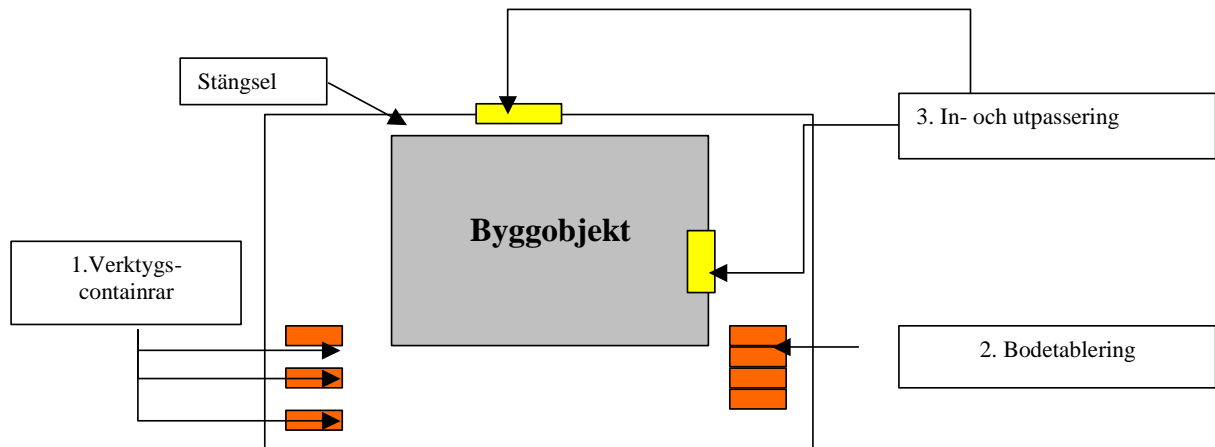
Nästa steg har varit att sätta upp en laborationsmiljö. Vi byggde upp en in- samt utpasseringsenhet samt en container i trä (med riktiga mått). Parallellt med fortsatta tester i laborationsmiljön byggdes en prototyputrustning för arbetsbodar och containrar.

### **3.1.5 Driftsättning av prototypustning**

Prototypustning för personsäkerhet har monterats på PEAB's byggarbetsplats i Huskvarna och utrustning för maskinregistrering i en container från Lambertsson som är uppställd i Värnamo.

## 4 Beskrivning av prototyper

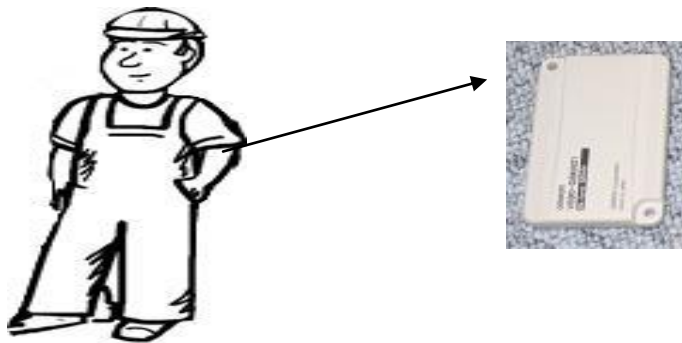
Nedan är en schematisk bild av en byggetablering. I projektet har två prototypanläggningar tagits fram. En för arbetsbodar och en för containrar.



### 4.1 Personsäkerhet

Målsättning med prototypen vara att testa utrustning och metodik för att veta vilka som befinner sig på en arbetsplats.

1. En behörig byggarbetare förses med en RFID-tag som han har i fickan.



2. Vid inpasseringen till arbetsboden monteras RFID-läsare som noterar när en RFID-taggar passerar.



3. Platschefen kan med en behörighetskod ta fram en återsamlingslista

Förutom möjligheterna att platschefen snabbt kan ta fram en återsamlingslista har den här typen av RFID-system ett antal fördelar. RFID-taggar kan styra låset till bodar och byggobjekt vilket försvårar för obehöriga att komma in på arbetsplatsen.

På arbetsplatsen i Huskvarna användes inpasseringen till arbetsbodarna som testobjekt.



RFID-läsare  
och  
styrutrustning

Både ett passivt och ett aktivt RFID-system testades. I samband med tester av det passiva systemet uppkom märkliga testdata. Efter kontakt med personal på bygget visade det sig att det strax utanför dörren låg en 40 kV ledning i marken. Närheten till magnetfältet från ledningen störde ut läsningen av de passiva RFID-taggar. Med den aktiva utrustningen underlättades både läsning av taggar och montering.

## 4.2 Maskinregistrering

Ett stort bekymmer för byggbranschen är att hålla ordning och spåra utrustning och verktyg. Spåra var de finns, vem som är ägare, vem som använder dem och deras historik. Processen är tidskrävande och minskar effektiviteten men det är en viktig faktor för att projekten ska flyta på enligt plan..

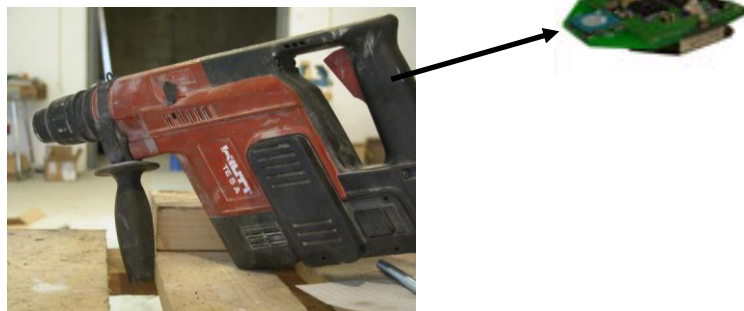
En verktygscontainer innehåller verktyg för stora belopp. Prototypen för maskinregistrering bestod i att montera RFID-utrustning i en verktygscontainer. Målsättningen var att testa en lösning som ger ett stöldskydd, reducerar arbetstid och kostnader förknippad med inventering,

RFID-taggar i verktyg och system för att hantera informationen har potential att hantera dessa önskemål. Jämfört med streckkoder kan RFID-läsaren läsa genom verktygets skal då detta oftast är av plast.

1. En verktygscontainer utrustas med en RFID-läsare och styrskåp som kan skicka informationen från RFID-läsaren till en dator.



2. I verktygen appliceras en RFID-tag. RFID-taggen placeras innanför höljet vilket innebär att det sitter skyddat men eftersom den kommunicerar med radiovågar har den kontakt med läsaren



3. RFID-taggen som bärs av byggarbetaren används för att öppna containerdörren. De verktyg som tas ut från containern kopplas med automatik till den person som tagit ut verktyget. Detta äger rum utan någon manuell åtgärd från byggarbetaren.

Verktygs ID	Verktygs Namn	Verktygs Modell	Verktygs Typ
E7211	Skruvdragare		
E7212	Skruvdragare		
E7213	Skruvdragare		
E7214	Skruvdragare		
E7215	Skruvdragare		
E7216	Skruvdragare		
E7217	Skruvdragare		
E7218	Skruvdragare		
E7219	Skruvdragare		
E7220	Skruvdragare		
E7221	Skruvdragare		
E7222	Skruvdragare		
E7223	Skruvdragare		
E7224	Skruvdragare		
E7225	Skruvdragare		
E7226	Skruvdragare		
E7227	Skruvdragare		
E7228	Skruvdragare		
E7229	Skruvdragare		
E7230	Skruvdragare		
E7231	Skruvdragare		
E7232	Skruvdragare		
E7233	Skruvdragare		
E7234	Skruvdragare		
E7235	Skruvdragare		
E7236	Skruvdragare		
E7237	Skruvdragare		
E7238	Skruvdragare		
E7239	Skruvdragare		
E7240	Skruvdragare		
E7241	Skruvdragare		
E7242	Skruvdragare		
E7243	Skruvdragare		
E7244	Skruvdragare		
E7245	Skruvdragare		
E7246	Skruvdragare		
E7247	Skruvdragare		
E7248	Skruvdragare		
E7249	Skruvdragare		
E7250	Skruvdragare		
E7251	Skruvdragare		
E7252	Skruvdragare		
E7253	Skruvdragare		
E7254	Skruvdragare		
E7255	Skruvdragare		
E7256	Skruvdragare		
E7257	Skruvdragare		
E7258	Skruvdragare		
E7259	Skruvdragare		
E7260	Skruvdragare		
E7261	Skruvdragare		
E7262	Skruvdragare		
E7263	Skruvdragare		
E7264	Skruvdragare		
E7265	Skruvdragare		
E7266	Skruvdragare		
E7267	Skruvdragare		
E7268	Skruvdragare		
E7269	Skruvdragare		
E7270	Skruvdragare		
E7271	Skruvdragare		
E7272	Skruvdragare		
E7273	Skruvdragare		
E7274	Skruvdragare		
E7275	Skruvdragare		
E7276	Skruvdragare		
E7277	Skruvdragare		
E7278	Skruvdragare		
E7279	Skruvdragare		
E7280	Skruvdragare		
E7281	Skruvdragare		
E7282	Skruvdragare		
E7283	Skruvdragare		
E7284	Skruvdragare		
E7285	Skruvdragare		
E7286	Skruvdragare		
E7287	Skruvdragare		
E7288	Skruvdragare		
E7289	Skruvdragare		
E7290	Skruvdragare		
E7291	Skruvdragare		
E7292	Skruvdragare		
E7293	Skruvdragare		
E7294	Skruvdragare		
E7295	Skruvdragare		
E7296	Skruvdragare		
E7297	Skruvdragare		
E7298	Skruvdragare		
E7299	Skruvdragare		
E7300	Skruvdragare		

- Informationen skickas till en dator som visar vilka verktyg som finns i containern och vilka som är uthämtade.

#### 4.2.1 Installation och testning

I ett tiotal verktyg applicerades en aktiv RFID-taggen som är stor som en femkrona. Monteringen ägde rum genom att skruva loss verktygen hölje och montera taggen i ett hålrum i skalet. Verktygen placerades i en verktygscontainer som var isolerad. Testerna startade i december och fick prövas i både stark kyla och under omständigheter med hög luftfuktighet. Testerna genomfördes i samband med stormen Gudruns härjningar i Småland vilket innebär att gprskommunikationen från containern inte fungerade under en veckas tid då mobiltelestationerna inte fick ström. Testerna visade att principen fungerar och det är genomförbart att använda den här typen av system för maskinregistrering.

## 5 Resultat

Trots en växande marknad för RFID återstår det för byggindustrin att ta till sig utrustning och metoder som använder RFID på byggarbetsplatser. Brist på standardisering, implementeringskostnader och kännedom om de möjligheter som ges är alla orsaker till att det säkerhetssystem av den typen som beskrivs i denna rapport inte är någon självklarhet på svenska byggarbetsplatser.

Fördelarna överväger initiala startkostnader, kostnader för utbildning och implementering. RFID kan används i applikationer för material hantering, spårning av verktyg och utrustning, underhåll, in- och utpassering, dokumenthantering och kvalitetskontroll mm.

Även om RFID-utrustning inte används i dag i någon stor utsträckning har den potential att bli en väsentlig komponent i utrustningen på en arbetsplats både för att öka säkerheten och underlätta arbetet för en byggarbetare. Den största anledningen till att användandet är marginellt är en okunskap om möjligheterna och vinsterna i tid och pengar. En annan bidragande orsak är prissättningen och tillgängligheten på utrustningen.

RFID-utrustning för passiva system har redan idag nått stora volymer medan aktiva system fortfarande inte slagit igenom ordentligt. För att utveckla maskinregistreringen har verktygstillverkarna en viktig roll. En gemensam standard där verktygen redan vid tillverkningen får en aktiv RFID-tagga skulle driva på utvecklingen.

De stora fördelarna är att reducera tid och arbete genom att eliminera manuell inmatning av uppgifter om exempelvis vilka som är på en arbetsplats och var ett verktyg befinner sig. Uppgifterna blir med RFID-avläsning både precisa och aktuella utan att det tillför något extra arbetsmoment eller hindrar det dagliga arbetet.

Vår bedömning är att denna utrustning kommer att öka effektiviteten och produktiviteten samt förbättra noggrannheten inom byggbranschen. RFID-utrustning utvecklas idag i ett mycket högt tempo och fler tillämpningar i kombination med bättre prestanda och lägre priser kommer leda till ett ökat användande inte bara inom byggbranschen.

Erfarenheten från detta projekt är att konkreta prototyper och testning i verkliga miljöer skapar engagemang och väcker tankar om nya användningsområden. Ju fler som upptäcker möjligheterna desto fler idéer om tillämpningar och anpassningar som skapar både säkrare arbetsplatser och effektivare arbetsprocesser.



## 6 Informationsspridning

Under projektet har projektdeltagarna informerat om projektet vid ett flertal tillfällen i samband med träffar kring arbetsmiljö och säkerhet. Prototypen för maskinregistrering visades upp Tekniska mässan i oktober 2004. Förutom denna rapport tas informationsblad fram med en kortfattad sammanfattning av projektet.

Lämpliga kanaler för att ytterligare sprida information och erfarenheter kan exempelvis vara Sveriges Byggindustriers Entreprenörsskola.

## 7 Projektgruppen

Projektgruppen har bestått av representanter från Peab Sverige AB, Lambertsson Maskin AB, Safe Tool AB, Ingenjörshögskolan Jönköping och MB-ledamot SBAF och Ledarna.

Namnen på dessa är följande:

Egon Waldemarsson	ledningsgr. (proj.led)	Peab Sverige AB
Kenneth Johansson	ledningsgr.	Safe Tool AB
Ingemar Andersson	ledningsgr.	Lambertsson Maskin AB
Lars-Göran Lindqvist	projektgr.	Safe Tool AB
Werner Hilliges	projektgr.	Safe Tool AB
Claes Rydin	projektgr.	Safe Tool AB
Andreas Eriksson	projektgr.	Safe Tool AB
Calle Carlsson	projektgr.	Ing.högskolan, Jönköping
Håkan Svensson	projektgr.	Ing.högskolan, Jönköping
Gunnar Bengtson	referensgr. (Ledarna)	Peab Sverige AB
Rustan Larsson	referensgr.(arbetsmiljöchef)	Peab Sverige AB
Kjell-Åke Sjödahl	referensgr. (SBAF)	Peab Sverige AB