

RFID I BYGGPRODUKTION

PRAKTISKA FALLSTUDIER



FÖRORD

Ny teknik innebär alltid nya möjligheter men även utmaningar. Flera studier visar att slöseriet i byggprojekt till följd av exempelvis kvalitetsfel, stölder eller spill utgör flera procent av produktionskostnaden.

Radiofrekvensidentifikation (RFID) används sedan en tid tillbaka i ett flertal olika branscher. Projektet har testat och utvärderat hur tekniken rent praktisk fungerar för svensk byggproduktion. Det är dock inte RFID-tekniken i sig som är det centrala. Det handlar om att utnyttja nya verktyg för att i slutändan underlätta och effektivisera vardagen. Genom att skapa bättre förutsättningar för produktionen och hela försörjningskedjan minskar riskerna för fel, omarbeten och väntan.

Min förhoppning är att du som läsare av denna rapport efteråt ställer dig frågor som: *Hur kan vår organisation få bättre kontroll på våra flöden? Kan vi i vår organisation ha nytta av RFID-teknik? Hur kan jag bidra till utvecklingen av svensk byggindustri?*

Christer Palm på JELD-WEN Swedoor har bidragit med tid, kunskap och erfarenheter och därmed varit oerhört värdefull för projektet.

Johan Malm på Optidev har bidragit med sin gedigna erfarenhet och tekniskt kunnande om RFID-tekniken.

Jag vill rikta ett stort tack till SBUF som gjort projektet möjligt genom finansiering samt FoU Syds representanter som bidragit med mycket i projektet samt såklart alla medverkande entreprenörer och företag.

Trevlig läsning!

Malmö maj 2010

Mattias Olander
Projektledare, Prolog Bygglogistik

SAMMANFATTNING

RFID i byggproduktion är en studie genomförd under 2009 och 2010 på uppdrag av SBUF. Studien har genomförts i samarbete mellan flera olika företag och organisationer. Sveriges Byggindustrier, Skanska, JM, NCC, Peab, Jeld-Wen, Danogips, Optidev och Prolog Bygglogistik är de som aktivt deltagit i arbetet. Bredden borgar för att de slutsatser och rekommendationer som projektgruppen kommit fram till har en bred förankring inom svensk byggindustri.

Slutsatserna och rekommendationerna är ett resultat av teknikstudier, enkätstudie mot materialleverantörer, fallstudier, ekonomiska undersökningar samt byggplatsbesök.

Projektet har undersökt RFID i byggproduktion med fokus på tre områden:

- Hur tekniken fungerar ute i produktionsmiljö
- IDo6 och dess möjligheter
- Ekonomiska aspekter

Dessutom har ett informationsmaterial tagits fram för att sprida kunskap om RFID-tekniken och personer som varit i kontakt med projektet har blivit utbildade om teknikens funktioner och möjligheter.

RFID-tekniken testades i produktionsmiljö i fallstudier med gott resultat. Tekniken finns redan idag och används i många andra branscher. Den anpassning som behöver göras för byggbranschen är att fastställa en standard för informationsutbyte mellan de olika aktörerna i branschen. Den hårda miljö som ofta finns på en produktionsplats ställde varken till några problem för tekniken eller för användandet av den.

IDo6 används av en stor del av branschen idag som hjälpmedel för säkrare arbetsplatser, minskad administration och förenkling av det dagliga arbetet för produktionspersonalen. Det finns möjligheter för utveckling av systemet genom att t ex lägga till information om utförda utbildningar, certifieringar och maskinbehörigheter på kortet. Även här behöver en standard för branschen fastställas.

Undersökningen av de ekonomiska aspekterna visar på vinster i form av minskad tid för administration vid materialleveranser, kortare ledtider vid felleveranser, mindre materialskador då rätt information vid rätt tillfälle leder till färre omflyttningar och att möjlighet till uppföljning och analys av leveranser underlättas av tekniken. Vid en implementering av tekniken hos flera aktörer längs materialförsörjningskedjan kan dessa vinster bli mycket större och kostnaden för tekniken delas upp mellan många aktörer.

1	Bakgrund.....	5
2	Projektbeskrivning.....	6
2.1	Projektorganisation.....	7
2.2	Medverkande leverantörer.....	8
2.2.1	JELD-WEN.....	8
2.2.2	Knauf Danogips.....	8
2.2.3	Optidev.....	8
2.3	Syfte.....	8
2.4	Mål.....	8
3	RFID-tekniken i korthet.....	9
4	Projektgenomförande.....	10
4.1	Test av RFID-tekniken i byggproduktion.....	10
4.1.1	Tekniska lösningar.....	10
4.1.2	Taggning av material.....	12
4.1.3	Leveransmottagning på Värpinge Gård (JM) med RFID-teknik.....	13
4.1.4	Leveransmottagning på Kv Astern (Skanska) med RFID-teknik.....	14
4.1.5	Materialleveranser utan RFID-teknik.....	14
4.1.6	Enkät.....	15
4.2	IDo6.....	16
4.2.1	IDo6 och utbildningsbehörigheter.....	16
4.3	Informationsmaterial.....	17
4.3.1	Enkät.....	17
4.4	Ekonomiska aspekter.....	18
4.4.1	Besparing.....	18
4.4.2	Kostnader.....	18
4.4.3	Lönsamhet.....	19
4.4.4	Enkät.....	19
5	Slutsatser.....	21
5.1	Test av RFID-tekniken i byggproduktion.....	21
5.2	IDo6.....	21
5.3	Informationsmaterial.....	21
5.4	Ekonomiska aspekter.....	21
6	Nästa steg och rekommendationer.....	23
6.1	Framtidsvision.....	23

1 BAKGRUND

Under 2008 genomförde Prolog Bygglogistik AB en förstudie på uppdrag av Sveriges Byggindustrier och SBUF. Studien mynnade ut i rapporten *Möjligheter med RFID i svensk byggproduktion*, vilken visar RFID-teknikens potential. Studien omfattar även en enkätstudie där över 350 personer med arbetsuppgifter inom arbets- och platsledning samt inköp svarade.

Studien skapade ett stort intresse i flera branschtidningar och resultatet visar bland annat nedanstående behov.

- Att informationen om tekniken och dess potential når branschens aktörer
- Ett förenklat och mer tillförlitligt sätt att stämma av leveranserna mot beställningarna utan att bryta emballeringen
- Förbättrad kommunikation och återkoppling mellan inköpsavdelning, produktion och leverantörer
- Bättre överblickbarhet över vilka leveranser som är på väg in och vilka som redan kommit

Studien behandlade även hur RFID-tekniken kan bidra till att dessa behov tillfredsställs. Vidare visades även teknikens potential inom passagesystem, närvarokontroll, verktyg och maskiner. Två frågor från förstudien som bär speciell vikt inför denna rapport visas nedan.

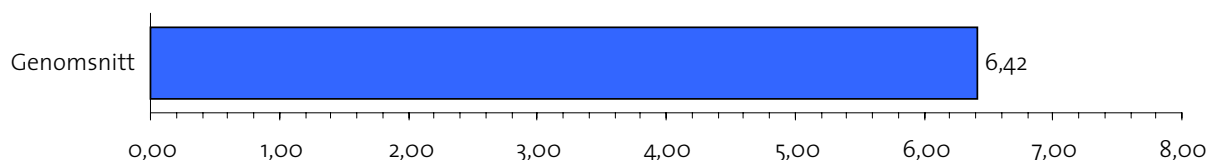


Bild 1 "Vilket värde tror Du ett system där man lätt kan överblicka vilka leveranser som kommer och som har kommit hade tillfört?" (Fråga 7 – Entreprenörer)

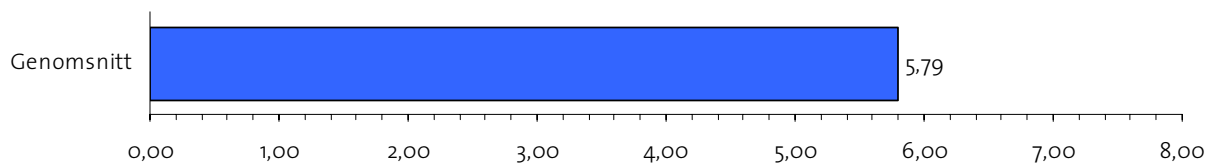


Bild 2 "I vilken utsträckning tror Du att det skulle vara av värde att, med en handscanner, kunna läsa av vad som finns på en lastpall eller annan form av levererat gods utan att behöva bryta emballage eller väderskydd?" (Fråga 9 – Entreprenörer)

2 PROJEKTBEKRIVNING

I juni 2009 beslutade SBUF att gå vidare med denna FoU Syd undersökning baserat på resultatet från förstudien. Kortfattat omfattar undersökningen praktiska tester av tekniken, en enkät till materialleverantörerna och framtagandet av ett enkelt informationsmaterial som baserar sig på resultatet från förstudien. Projektet påbörjades i juni 2009 och avslutades i maj 2010.

Under hösten 2009 påbörjades en dialog med en rad svenska materialtillverkare med målsättningen att hitta någon som ville vara delaktig att utreda teknikens möjligheter. Sökandet skedde bland leverantörer som tillhandahåller material och visade var det finns störst behov av att förbättra kontrollen. Nedan visas denna uppställning.

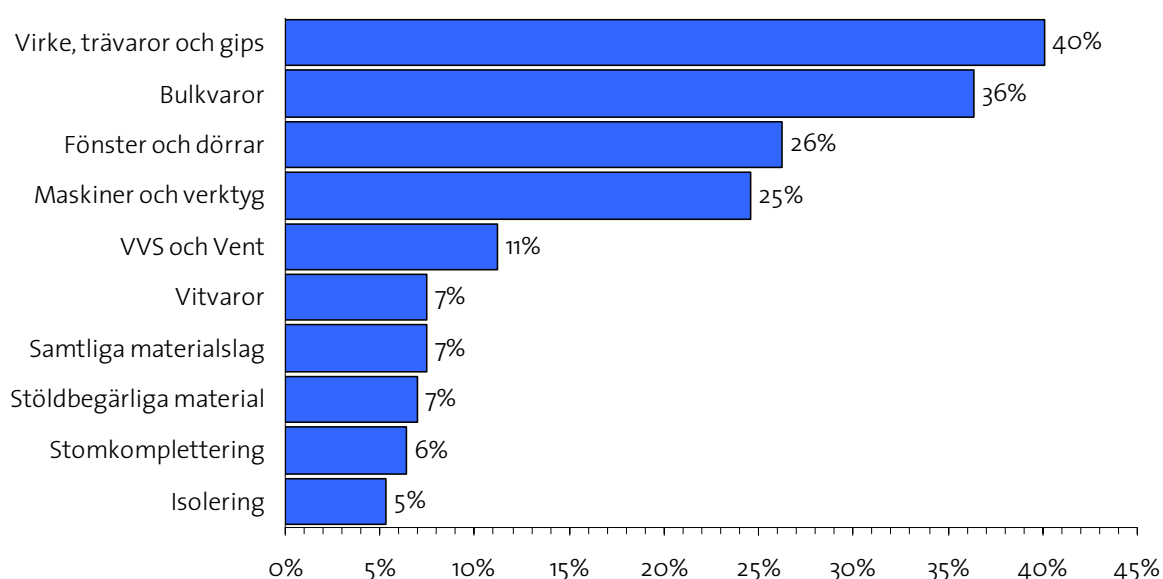


Bild 3 "Vilka byggmaterial skulle Du tro är viktigast att förbättra kontrollen på?". (Fråga 9 – Entreprenörer)

Två ledande aktörer från de tre högst prioriterade områdena var eniga om att det finns ett behov av bättre kontroll ute i projekten. I kombination med ett intresse av att kunna ge bästa möjliga förutsättningar för sina kunder var dessa i hög grad intresserade av att testa tekniken i praktiken. Bland entreprenörerna ställde två aktörer upp med ett projekt vardera och produktionserfarenhet.

2.1 PROJEKTORGANISATION

- Projektledare: Mattias Olander, Prolog Bygglogistik AB
- Styrgrupp: förutom ovanstående:
Britt Borgström, Sveriges Byggindustrier Syd
Pär Åhman, Sveriges Byggindustrier Väst
Lars Östberg, Peab
Henrik Hyll, NCC
Gustaf Hjertquist, Skanska
Joakim Reslow, Prolog Bygglogistik AB
André Ilvemark, JM
Claes Rydin, InfoBric (f.d SafeTool)
Claés-Göran Johannesson, (tidigare Open House)
- Materialleverantörer:* Swedoor Jeld-wen (kontaktperson Christer Palm)
Knauf Danogips (kontaktperson Fredrik Johnsson och Håkan Svensson)
- Referensgrupp:* Representanter från företagen i FoU-Syd och FoU-Nord samt:
Göran Håkansson, Skanska
Anders Lindell, Optimera
Fredrik Friblick, Prolog Bygglogistik
Per-Arne Westberg, Paroc
Peter Fredholm, BEAst
Finn Zoega, Teknologiskt Institut, Danmark
Morten Pedersen, Teknologiskt Institut, Danmark
Daniel Hellström, Förpackningslogistik, LTH
Sten Wandel, prof.Teknisk logistik, LTH
Kenneth Johansson, InfoBric (f.d SafeTool)
Sten Lindgren, Odette
Christer Karström, NCC
Jan Petschler, Sveriges Byggindustrier
Lars-Olof Rubin, Jernhusen
Ronny Rietz, MVB

2.2 MEDVERKANDE LEVERANTÖRER

2.2.1 JELD-WEN

Jeld-Wen grundades 1960 i Oregon, USA, och är idag en global aktör med över 20 000 anställda och 150 fabriker som tillverkar dörrar. Sedan 2002 har deras fabrik i Forserum använt sig av RFID-teknik i sin produktion. Varje dörr/enhet som tillverkas i fabriken har sin egen specifika tagg kopplad till affärssystemet. Fabriken är en föregångare inom materialtillverkarna för deras arbete med RFID-tekniken och processerna därkring.

2.2.2 KNAUF DANOGIPS

Knauf Danogips ingår i Knauf-gruppen som är ett världsomspännande familjeföretag och en av Europas största tillverkare av byggmaterial. Framför allt har företaget specialiserat sig på produkter för rumsavskiljning baserade på naturmaterialet gips. Även här finns ett stort intresse av att reducera totalkostnaden för kunderna utan att ge avkall på vare sig kvalitet, miljömässiga- eller estetiska värden.

2.2.3 OPTIDEV

Företaget grundades år 2000 och specialiserar sig på mobil datafångst och realtidskommunikation med centrala system. Optidev har sitt säte i Göteborg men har även kontor i Stockholm och Oslo. Optidev utvecklar, säljer och ger råd om mobila lösningar, streckkodssystem, RFID-utrustning och trådlösa nätverk.

Optidev erbjuder moduluppbyggda mobila lösningar för företag inom bland annat transport- och logistikbranschen, persontrafik, sjukvård, detaljhandel och tillverkningsindustri.

2.3 SYFTE

Syftet med undersökningen är att öka byggbranschens kunskapsnivå om tekniken och skaffa svensk byggindustri praktiska erfarenheter om RFID.

2.4 MÅL

- ✓ Testa RFID-tekniken i svensk byggproduktion
- ✓ Ta fram informationsmaterial som branschens aktörer kan ta del av
- ✓ Utredda teknikens ekonomiska aspekter
- ✓ Utredda de praktiska möjligheterna och begränsningarna vad gäller IDo6 och behörigheter, utbildningar och certifiering

3 RFID-TEKNIKEN I KORTHET

RFID, eller radiofrekvensidentifikation som RFID är en förkortning för, används till att spåra och identifiera artiklar, personer och utrustning. Enkelt uttryckt motsvarar tekniken en streckkod som avläses automatiskt på avstånd via radiovågor. Tekniken har anammats på bred front inom många branscher och har på senare tid fått allt större uppmärksamhet inom svensk samhällsbyggnadssektor.

Ett praktiskt exempel de flesta känner igen är bågarna som står vid in- och utgångarna i en klädesaffär. Om man passerar dessa utan att ha betalt för en av affärens varor börjar ett larm tjuta. Detta exempel illustrerar ett RFID-systems tre övergripande komponenter; *läsare*, *en transponder* och *mjukvara*. Bågarna i exemplet är RFID-läsare som känner av när en transponder är i närheten. Transpondern är den plastbricka som är fasthäftad i klädesplaggen som stöldskydd. Än så länge överförs bara ett nummer, likt det nummer man finner i en streckkod. Detta måste sedan tolkas av mjukvara som är kopplad till läsarna, vilket i exemplet representeras av klädesbutikens affärssystem. När läsarna uppsnappat ett förbipasserande nummer från en transponder förs detta vidare till affärssystemet som kan stämma av om varan i fråga har betalats eller inte.

Tekniskt sett bygger systemet på att utsätta ett elektronikchip för radiovågor som laddar upp chippet. Väl uppladdat kan chippet via radiovågor skicka ut sin förprogrammerade information. Transpondern, som även kallad tagg, består i sin tur av en antenn, ett mikrochip och någon typ av hölje och kan vara så liten att den får plats inuti en prislapp.



Bild 4 RFID-tagg

4 PROJEKTGENOMFÖRANDE

4.1 TEST AV RFID-TEKNIKEN I BYGGPRODUKTION

4.1.1 TEKNISKA LÖSNINGAR

Företaget Optidev levererade nödvändig teknisk utrustning för projektet. I utrustningen ingick:

- Handscanner (Nordic ID PL3000)
- Taggar
- Webb-baserat uppföljningssystem

Endr ID	Användare	Användare	Datum Tid	Händelse	Typ	ID	Cont ID	Cont Fraktbetal	Cont Plats	Cont Typ
TR144941	C	C	2010-02-03 12:13:28	Logout						
TR144941	C	C	2010-02-03 14:10:04	Ankomst	Ankomsten	2233714030603000				
TR144941	C	C	2010-02-03 17:16:32	Ankomst	Ankomsten	2233714030603000				
TR144941	C	C	2010-02-03 12:16:29	Ankomst	Ankomsten	2233714030603000				
TR144941	C	C	2010-02-03 12:12:13	Logga						
TR144941	C	C	2010-02-03 02:46:45	Logout						
TR144941	C	C	2010-02-03 02:38:05	Ankomst	Lagerplats					
TR144941	C	C	2010-02-03 09:25:19	Ankomst	Ankomsten	2233714030603000				

Bild 5 Skärmbild från det webb-baserade uppföljningssystemet.



Bild 6 Handscanner

Handscannern är väder- och fallskyddad, har en stor och tydlig pekskärm och kan användas med handskar på. Om pekskärmen slutar att fungera så kan knappatsen användas. Handscannern kan lagra flera olika serier av pekskärmstillstånd vilket innebär att flera olika aktörer kan använda en och samma enhet och därmed sänka teknikkostnaderna. Handscannern kan programmeras så att en användare behöver identifiera sig eller logga in för att kunna använda den.

Handscannern kommunicerar med en databasserver via mobilnätet (GPRS) och är därför inte beroende av lokala IT-system på själva arbetsplatsen.

Taggarna som användes under fallstudierna kan identifieras på tre olika sätt:

- Avläsning av information via en RFID-läsare
- Streckkod
- Klartextavläsning



Bild 7 Tagg som används i fallstudierna

Möjligheten att avläsa taggens information på flera olika sätt medför en ökad säkerhet och flexibilitet samtidigt som kostnaden för själva taggen inte ökar.

Taggen på bild 7 är av typ PC Gen 2 UHF, Short Dipole och kostar ca 1,75 sek per styck vid kvantiteter om 100 000 stycken levererade på rulle, förtryckta med löpnummer samt valfri text eller kodning.

Vid varje händelse, exempelvis tagg-avläsning eller fotografering, kommunicerar handscannern direkt med en server via mobilnätet. Uppdateringen tar några få sekunder och därefter kan all data med följas upp och detaljstuderas i det webbaserade systemet.

4.1.1.1 INFORMATIONsutBYTE

RFID	Ordernr	Artikelnr	Antal	Destination
2233750000000000	128054-1-5222	MDHP1oPL3GÅV	7	H A v1 D1 lgho6-11
2233750000000000	128054-1-5222	MDHP1oPL3GÅH	7	H A v1 D2 lgho1-05 12
2233760000000000	128054-1-5222	MDHo9L3V	7	H A v1 D11 A218
2233760000000000	128054-1-5222	MD1oLO3V	7	H A v1 D3 lgho1- 03,05,10,12

Tabell 1. Exempel på information som kommunicerats mellan materialtillverkare och produktionsplatsen

Tabell 1 visar hur informationsutbytet sett ut under fallstudierna. Själva RFID-taggen innehåller ingen lagrad information utan identifieras enbart via ett unikt ID-nummer. Detta innebär att:

- Kostnaden för taggen kan hållas nere tack vare lägre krav på minneskapacitet
- Taggen får ett unikt ID-nummer vid tillverkning och skrivskyddas därefter vilket innebär markant minskade risker för manipulering

Information kopplad till taggen återfinns i databasen. Vid avläsning av det unika RFID-numret skickar handscannern en förfrågan till en central databas och visar sen svaret direkt på skärmen.

Produktionspersonalen får då överskådlig information om:

- Artikelnummer
- Antal artiklar
- Slutdestination (lägenhet, våningsplan etc)

I de båda fallstudierna tog respektive leverantör fram data från sina egna affärssystem och vidarebefordrade dessa enkelt till den centrala

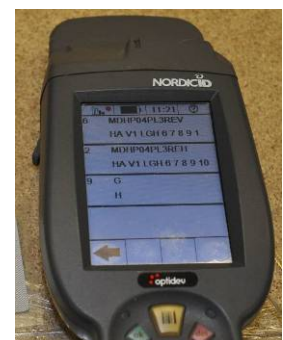


Bild 8 Skärmbild efter avläsning av tagg.

databasen. Ytterliggare information skulle kunna kopplas till varje tagg för att ge parter längs materialets hela försörjningskedja nytta av tekniken. En komplett och branschspecifik standard för informationsutbyte i samband med RFID saknas i dagsläget.

4.1.2 TAGGNING AV MATERIAL

Taggning av material utfördes hos respektive materialtillverkare. Representanter ifrån Prolog och Optidev var närvarande tillsammans med personal ifrån Jeld-Wen respektive Knauf Danogips. Taggarna var i den här studien utformade som etiketter med självhäftande baksidor och tydliga markeringar över var häftklamrar kan placeras utan att skada själva taggen. Vi valde att fästa taggarna dels med hjälp av etiketternas självhäftande baksida direkt på den plast som skyddade materialet, dels på pallfoten med hjälp av häftklamrar. Vid det senare alternativet böjdes etiketterna kring pallfoten utan försämrad avläsningsförmåga.



Bild 9 Kontroll och testscanning av taggar mot beställnings- och leveranslistor.



Bild 10 Pall med tagg på skyddsplast.



Bild 11 Taggning av pall med hjälp av häftklamrar.



Bild 12 Pall med avläsningsbar, häftad, böjd tagg

4.1.3 LEVERANSMOTTAGNING PÅ VÄRPINGE GÅRD (JM) MED RFID-TEKNIK

Platschef Anders Hinn utförde med stöd av representanter från Optidev och Prolog mottagningen av de taggade kollina med gipsskivor från Danogips. Anders Hinn läste med hjälp av handscannern av RFID-taggar på kollina utan problem. Vid några tillfällen läste handscannern av fel tagg. Orsaken till detta var att handscannerns läsavstånd var för långt. Detta justerades centralt hos Optidev och krävde en enkel omstart av handscannern. Tack vare en uppgradering av mjukvaran i handscannern kan läsavståndet justeras på plats från och med april 2010.

Platschef Anders Hinn såg stor nytta med att tydligt få information om var godset ska levereras. Ytterligare tankar kring tekniken som kom upp under besöket var:

- att en tydlig kvittens och överblick om vilka leveranser som hittills anlänt
- möjligheten att personalens IDo6-kort styr åtkomsten till handscannern
- en framtidsvision där materialet som lagras på arbetsplatsen visualiseras på en digital APD-plan.

4.1.4 LEVERANSMOTTAGNING PÅ KV ASTERN (SKANSKA) MED RFID-TEKNIK

Till kvarteret Astern levererades dörrar från Jeld-Wen på pallar. Representanter från Optidev och Prolog var med för att kunna informera och utbilda på plats. Snökaos och omplanerade möten ställde till det vid leveransen och vi fick själva scanna pallarna när de lyftes ur lastbilen. Scannandet gick bra och vi fick direkt information om vart de olika pallarna med dörrar skulle levereras. Pallarna fick mellanlagras och platsledningen såg direkt ytterligare en fördel med RFID-tekniken i att de när dörrarna ska lyftas på plats lättare har tillgång till information om vart pallarna ska. Då platsledningen var upptagen med annat genomfördes ingen godsmottagningskontroll vid själva urlastningen. Detta moment skulle lättare kunnat genomföras med ett RFID-system med handscanner.

Platsledningen såg även möjligheter i att kunna få enkla kvittenser på vilka leveranser som faktiskt levererats och om de avvikit från gjorda beställningar.

4.1.5 MATERIALLEVERANSER UTAN RFID-TEKNIK

Inom ramen för projektet har tidsstudier av materialleveranser utan RFID-teknik genomförts för att undersöka möjlig förbättringspotential. Sex arbetsplatser har besökts och på dessa har tio stycken tidsstudier genomförts.

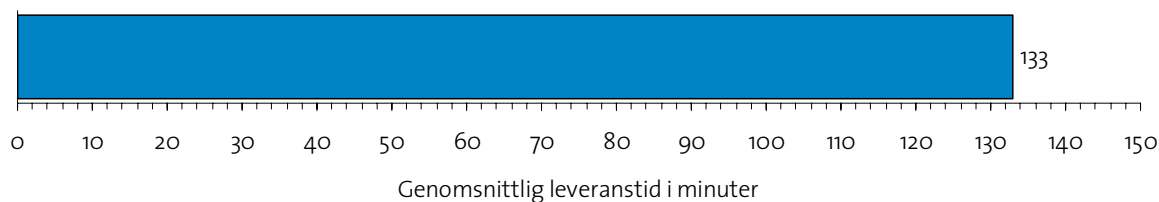
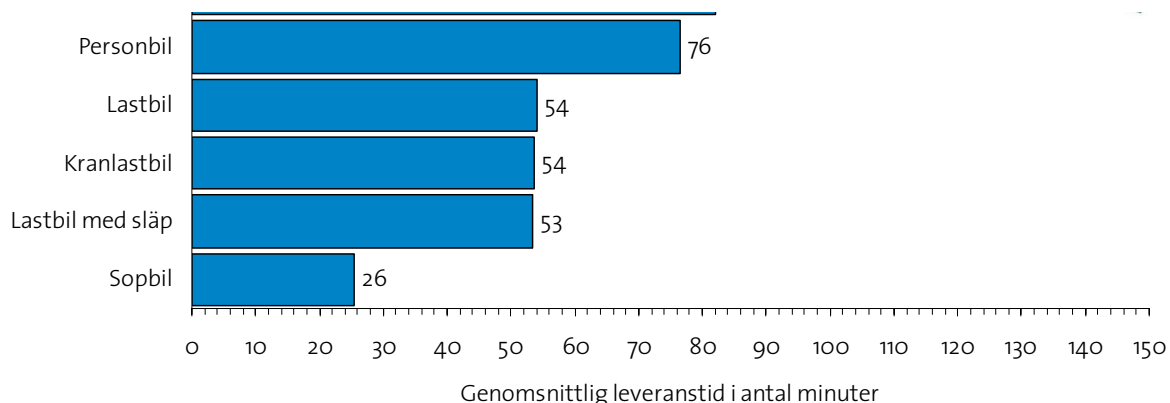


Bild 13 Den totala genomsnittliga tiden för leveranser från tidsstudien inkluderar både manuellt arbete och arbete med hjullastare. Snittet baseras på 10 mätningar

Resultatet från ytterligare en tidsstudie har använts för att få en uppskattning av hur lång tid en medelleverans tar.

Bild 14 Uppgifterna baseras på 1800 mätningar vid ett flerbostadsprojekt i Malmö och kommer från rapporten *En studie av MKB Fastighets AB förbättringsarbete, Boverket 2008*.



Dessa tidsstudier ger en bild av att leveransmottagning tar tid. Denna tid kan minskas genom att information om när materialet skickats från leverantör och var materialet ska lastas av är lättillgänglig via den databas som finns kopplad till taggarna. Framförallt finns en möjlig tidsvinst i det administrativa arbetet vid både vanliga leveranser t ex vid avstämning mellan följesedlar, faktiskt levererat material och fakturor men också vid felleveranser och processen med reklamation och/eller nybeställning till följd.

4.1.6 ENKÄT

Inom ramen för projektet har en enkät utförts mot materialtillverkarna för att undersöka deras syn på RFID-tekniken. Enkäten i sin helhet finner ni i Bilaga 1.

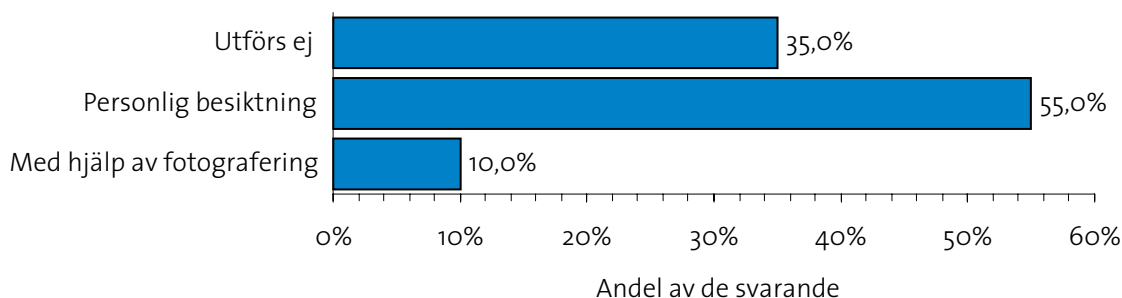


Bild 15 "Hur kontrolleras det färdigemballerade godset innan det lämnar fabriken?" Fråga 7.

I bild 15 ovan svarade 35 %, på frågan *Hur kontrolleras det färdigemballerade godset innan det lämnar fabriken?*, att ingen kontroll utförs alls. Det är anmärkningsvärt att en tredjedel av materialleverantörerna inte kontrollerar sitt material innan det skickas till kunden. Men också anmärkningsvärt att kunden inte verkar efterfråga det heller. Med hjälp av RFID-tekniken kan detta lösas genom att godset scannas och fotograferas med handenheten innan utleverans. Leverantör, speditör och beställare som är uppkopplade mot den gemensamma databasen får då alla en tydlig bild av godsets skick. Scanningen kan också ge en indikation om att godset är på väg till beställaren.

4.2 ID06

Obligatorisk ID- och närvaroredovisning på byggarbetsplatsen har sedan starten 2006 fått stor spridning i svensk byggbransch.

Peter Löfgren på Sveriges Byggindustrier berättar att i mars 2010 passerade antalet ID06-behörighetskort 158 000 st med 7000 ansluta företag¹. Samtliga personer som rör sig på en produktionsplats är skyldiga att bära ID06-identifikation. Detta är en av anledningarna till att ID06 fått så pass stor spridning inom branschen.

ID-systemet är kostnadseffektivt och väl beprövat. För att ytterligare dra nytta av de befintliga korten ser projektgruppen följande möjligheter:

- Att ansvarig person för godsmottagningen identifieras av ID06 vid mottagningstillfället direkt till handscannern.
- Att information om utbildning och behörigheter sparas på ID06-korten.

4.2.1 ID06 OCH UTBILDNINGSBEHÖRIGHETER

På befintliga ID06-kort finns möjligheten att lagra uppgifter om kompetens och behörighet för särskilda yrkesområden. Det finns därför inga tekniska hinder för att lägga till den typen av information men det saknas i dagsläget en gemensam branschstandard för utbildningskoder. Sveriges Byggindustrier har dock arbetat fram en vägledande tabell inför kommande standardiseringsprojekt.

Utbildningskod	Utbildning
BB	Betongborr
BS	Betongsåg
EA	Elektriska arbeten
HA	Heta arbeten
KR	Kranar av olika slag
LI	Liftar av olika slag
MS	Motorsåg
TR	Truckutbildning
ST	Ställningsbyggnad

I samband med all datalagring uppstår ofta oro för hur informationen i fråga behandlas. Peter Löfgren på Sveriges Byggindustrier menar att branschen måste få ett ökat förtroende för tekniken. På sikt ser Löfgren att samtliga utbildningar registreras på ID06-kort. Löfgren och Prolog är av åsikten att en standard, för behörigheter och utbildningar, är för branschens bästa för ökad säkerhet ute på produktionsplatserna

¹ Intervju Peter Löfgren, 2010-04-20.

4.3 INFORMATIONSMATERIAL

4.3.1 ENKÄT

Inom ramen för projektet genomfördes en enkät mot svenska materialtillverkare för att få deras syn på RFID-tekniken. Enkäten finns i sin helhet i Bilaga 1.

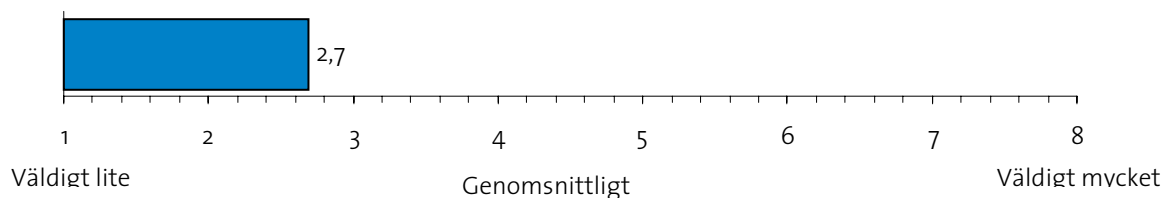


Bild 16 "Hur mycket känner du till om tekniken med radiofrekvensidentifikation (RFID)?" Fråga 2.

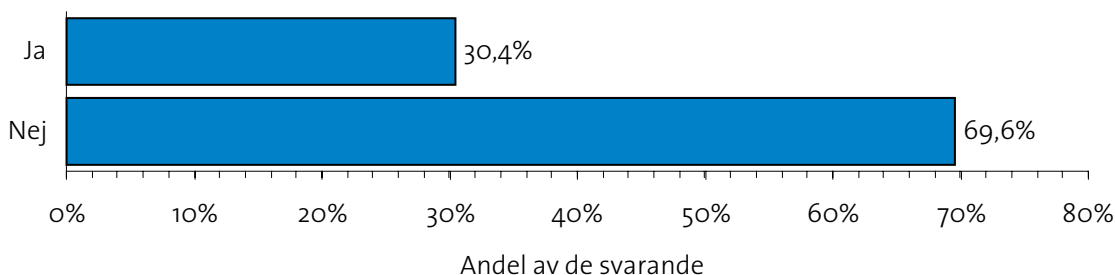


Bild 17 "Planerar ni för att i framtiden implementera RFID i er tillverkningsprocess?" Fråga 4A.

Bild 16 verifierar den bild som funnits sedan tidigare om att branschen har ett behov av större kunskap kring RFID-tekniken. Bild 17 visar på en avsaknad av kunskap om möjligheterna för hela försörjningskedjan. Ett steg för att öka kunskapen är den informationskrift som tagits fram inom ramen för detta projekt och som sprids för att öka såväl intresse som förståelse för möjligheterna med RFID. Informationsmaterialet finns bifogat rapporten som Bilaga 2. Även denna rapport kan användas i informations- och undervisnings syfte. Det finns även ett behov av en branschspecifik utbildning i samband med implementeringen av tekniken.

4.4 EKONOMISKA ASPEKTER

4.4.1 BESPARING

Baserat på förstudien, medverkande företag och de dialoger som förts med personal involverade i studien har nedanstående besparingspotential uppskattats. Då denna är beroende av ett projekts omfattning har ett typprojekt tagits fram. Detta omfattar en produktionstid på 18 månader, produktionskostnad på 150 miljoner, 3 arbetsledare med en leverans vardera per dag, två avvikelser per månad och en personalkostnad på 400 kr/h. Ett år i beräkningarna motsvarar 220 arbetsdagar.

AKTIVITET	IDAG	ENHET	RESURS	BESPARING	TYPPROJEKT	KÄLLA
Administration	1	h/dag	PC	50 %	66 000	Förstudie
Godsmottagning	1	h/leverans	AL	25 %	99 000	Förstudie
Avvikelsehantering	2	h/avvikelse	AL	30 %	25 920	Förstudie
ID06 passersystem					238 803	InfoBric
Reducerade stölder				50 %	660 000	*1
TOTALT					1 089 723	

*1 Munthe, J., Hallin, A. och Bergljung, G. (2002) Stoppa tjuven! Brott och brottsförebyggande åtgärder, FoU-Väst RAPPORT 0201

4.4.2 KOSTNADER

För att uppskatta vad dessa system kostar att köpa i dagsläget har branschaktörer tillfrågats. I det tillfälle en tidsperiod har varit behövlig har samma tid används som i uppställningen under besparing för att möjliggöra en jämförelse.

LEVERANSMOTTAGNING

Fasta kostnader 55 000 kr

Framtagning av usecase (pekskärmstillbilder)

Export/import av data

"Track and trace" webbsida

Löpande månadskostnad (18 mån) 3 400 kr

Hyra av handscanner

Drift

Service/support

(Källa Optidev) **TOTALKOSTNAD 116 200 KR**

ID06 PASSERSYSTEM

System och produkter 468 600 kr

Löpande anslutningsavgift (18 mån) 55 110 kr

(Källa Infobric) **TOTALKOSTNAD 523 710 KR**

4.4.3 LÖNSAMHET

Om vi jämför den besparing som kan uppnås med vad ett system kostar ser vi att differensen är 449 813 eller i storleksordningen en halv miljon kronor. Detta är dessutom besparingen i det första projektet. Besparingen blir än bättre i kommande projekt då utrustningen redan är inhandlad. Dessutom blir förfarandet allt smidigare allt eftersom fler aktörer anammar tekniken. Det viktiga konstaterandet är att tekniken är lönsam och fungerar ute i byggprojekten.

4.4.4 ENKÄT

I den enkät som genomfördes med materialtillverkarna framkom det att det finns ekonomiska vinningar att göra med hjälp av RFID-tekniken. Enkäten finns i sin helhet i Bilaga 1.

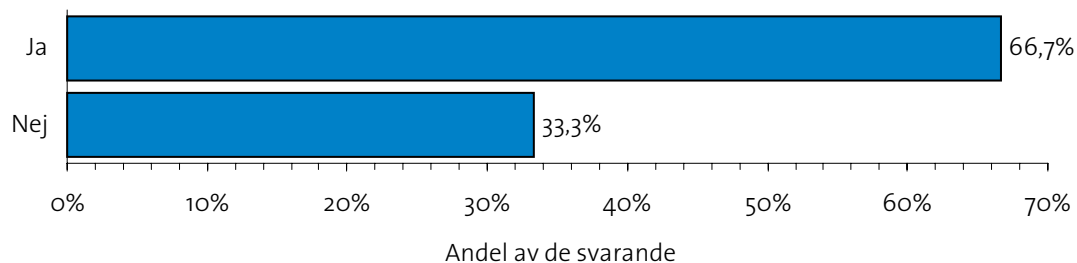


Bild 18 "Rapporteras eventuella avvikelser i leveranserna till beställarens inköpsavdelning i samband med att det uppmärksammas?" Fråga 8.

Enligt svaren i bild 18 rapporteras inte en tredjedel av avvikelserna i leveranser till beställarnas inköpsavdelning. Dessa får då svårt att snabbt göra en ny beställning om detta behövs. En taggad leverans som scannas och felrapporteras ger direkt information om detta till alla som är anslutna till den gemensamma databasen. En eventuell ny beställning kan göras omgående och arbetsplatsen kan få en ny leverans på mycket kortare tid. Även feluppföljning och standardisering av arbetssätt främjas av den direkta feedbacken om leveransens skick genom sin enkelhet och gränssnittet som i sig blir en statistikdatabas.

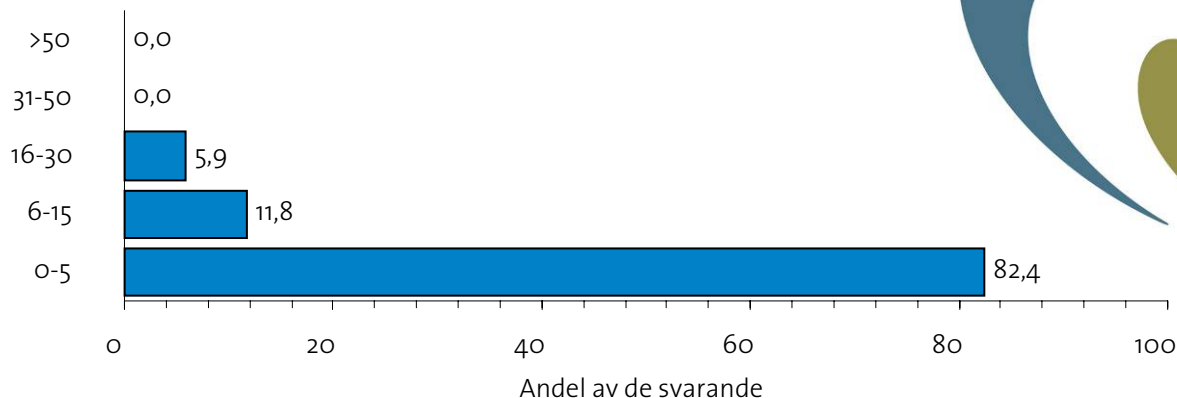
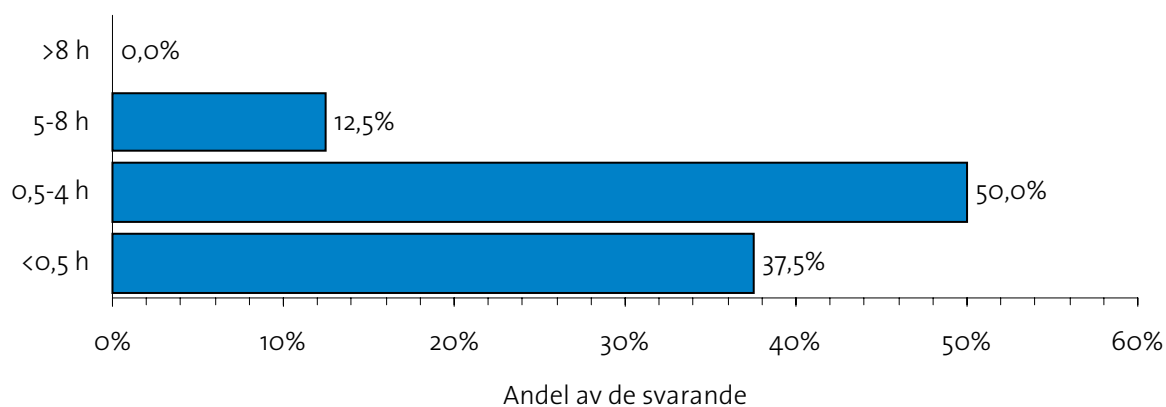


Bild 19 'Hur många procent av era leveranser uppskattar du har avvikelser i förhållande till beställning vad gäller mängd och artikel?' Fråga 9.

I bild 19 ser vi att leverantörerna uppskattar att det finns någon form av avvikelser i upp till en femtedel av alla sina leveranser. Om beställaren redan vid utleverans från fabriken kan få tillgång till den informationen kan arbetsledaren planera om arbetet och arbetsplatsen inte lida lika stor skada av felleveransen.

Hälften av de svarande i enkäten uppskattar att en genomsnittlig avvikelse tar mellan 0,5 – 4 h enligt svaren i bild 20. Genom att använda sig av taggar och en gemensam databas kan den tiden minska och en ekonomisk vinning göras. Dels genom att informationsflödet blir direkt och dels genom effekten av att en tidsuppföljning ger möjlighet till förbättring av rätt felorsaker.



5 SLUTSATSER

RFID-tekniken har sedan en längre tid tillbaka använts i flera olika branscher och sammanhang. Möjligheten att spåra och identifiera artiklar, personer och utrustning banar väg för effektivare processer.

I dagsläget saknas ett utbrett och allmänt använt system för identifiering av material inom byggbranschen. Projektet har testat och utvärderat teknikens praktiska tillämpbarhet. Resultaten ifrån projektet visar att:

5.1 TEST AV RFID-TEKNIKEN I BYGGPRODUKTION

- Tekniken i sig är lättillgänglig och välbeprövad.
- Utrustningen kan hanteras i svensk byggproduktionsmiljö utan minskad funktionalitet.
- En lyckad implementering av RFID involverar flera aktörer i försörjningskedjan. Det leder även till att teknikinvesteringar, både fasta och löpande kan fördelas på fler parter.

5.2 ID06

- ID06 har anammats av branschen i en väldigt hög takt.
- RFID-teknik används på befintliga ID06-kort och systemet har visat sig skapa säkrare arbetsplatser, mindre administration och underlättar därmed det dagliga arbetet för produktionspersonalen.
- Tekniska förutsättningar i form av tillräckligt lagringsutrymme för utbildningskoder, certifieringar etc finns på befintliga ID06-kort.
- En branschstandard för utbildningskoder saknas och behöver fastställas.
- Arbetet med en svensk standard bör ta in erfarenheter och kunskap ifrån Construction Skills Certification Scheme (CSCS) i England.

5.3 INFORMATIONSMATERIAL

- Kunskapen om RFID-tekniken är otillräcklig hos majoriteten av de tillfrågade materialtillverkarna.
- Inom ramen för projektet har ett utbildnings- och informationsmaterial tagits fram för att öka kunskapen om RFID-tekniken.

5.4 EKONOMISKA ASPEKTER

- RFID underlättar produktionspersonalens vardag genom att förkorta väntetider och minskar tidsåtgången för administrativ hantering av leveranser.
- Användargränssnittet i handscannern är dynamiskt och därmed kan flera olika aktörer utnyttja samma hårdvara vilket sänker den totala teknikkostnaden.
- Personalen får tydligare och mer lättillgänglig information om var det aktuella godset ska transporteras.

- Rätt information vid rätt tillfälle medför färre omflyttningar vilket i sin tur minskar riskerna för materialskador.
- Tekniken kan, i samband med en fullständig integration mellan olika aktörer, korta leddiderna vid felaktiga leveranser och minska den manuella hanteringen av följesedlar.
- Uppföljning och analys av leveranser, leverantörssamarbete etc underlättas med ett elektroniskt system.
- Materialtillverkaren får snabbare återkoppling och information om leveransens status (skadad, felaktig vad gäller antal etc) vilket kortar leddiderna för en eventuell nybeställning avsevärt.

RFID-tekniken i sig är inte det centrala. Det handlar om att utnyttja system, verktyg eller teknik för att i slutändan underlätta och effektivisera vardagen. Genom att skapa bättre förutsättningar för produktionen och hela försörjningskedjan minskar riskerna för fel, omarbeten och väntan. Produktionspersonal och framförallt platsledning har idag begränsat med tid i samband med stort ansvar för både produktion, ekonomi och personal.

Samtliga parter i försörjningskedjan måste se hur deras processer kan ha nytta av tekniken.

6 NÄSTA STEG OCH REKOMMENDATIONER

Inom ramen för denna studie har projektgruppen kunnat konstatera att tekniken fungerar och att den är lönsam. En avgörande faktor för att uppnå denna lönsamhet i ett godtyckligt projekt är samarbetet och informationsutbytet i försörjningskedjan. RFID-tekniken kräver att de olika aktörerna i kedjan är överens om vilken information som ska förmedlas dem emellan. Detta bör studeras närmare så företagen i branschen kan få ett konkret och handlingsorienterat stöd vid ett kommande införande av tekniken. Därför föreslår projektgruppen nedanstående som nästa steg.

- Studera informationsflödet genom hela försörjningskedjan från leverantör, via speditör till entreprenörerna när RFID används. Studien ska resultera i vilken information som ska delges och hur denna ska vara formaterad.

För byggbranschen som helhet blir detta förfarande enklast när en branschövergripande standard i frågan nås. Hur en sådan standard skulle kunna se ut kan vara ett delmål i ovanstående studie.

Ett behov som uttryckts i projektet, vilket är relaterat till det ovanstående, är hur information om behörigheter, certifiering och utbildning kan kopplas till IDO6. I England har en standard vid namn Construction Skills Certification Scheme (CSCS) nåtts som idag kopplats till över 1,5 miljoner kort. Standarden behandlar bland annat individernas utbildning och behörighet. Projektgruppen föreslår därför även nedanstående som ett nästa steg.

- Identifiera nödvändiga behörigheter och relaterade utbildningar och hur dessa kan kopplas till koder som kan lagras på IDO6-korten. Ett led i detta arbete ska vara att samla behövlig kompetens från Datainspektionen, Byggyrkesnämnden och Svenska Elektrikerförbundet.

6.1 FRAMTIDSVISION

Under projektets gång har framtidsvisioner kommit fram från projektdeltagarna. Här kommer ett urval:

- PC får information om när en leverans lämnar tillverkaren, var den befinner sig i realtid, hur leveransen sker, t ex med bil med egen kran, täckt bil etc.
- Förvaltningen underlättas då varje inbyggd komponent har en tagg som lagrat information om materialslag, miljöspecifikation, vem som byggt in komponenten och temperaturer och fukt komponenten utsatts för.
- Digitala APD-planer kommunicerar i realtid var material finns på arbetsplatsen, vem som lagt det där och vad det ska användas till.

BILAGA 1. ENKÄTSAMMANSTÄLLNING



RFID I BYGGPRODUKTION - ENKÄTUNDERSÖKNING



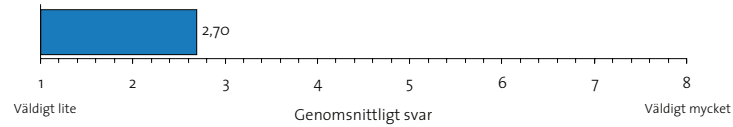
Undersökningen genomfördes i samarbete med ovanstående företag och inom ramen för ett övergripande RFID-projekt subventionerat av SBUF. Själva datainsamlingen gjordes under perioden februari till april 2010. Materialet används i stor utsträckning i RFID-projektets slutrapport där materialet kan ses i samband med personliga intervjuer, fallstudier och analys.

1. VILKEN TYP AV VAROR TILLVERKAR NI?

- ✓Asfaltbaserade tätskikt
- ✓Bredbandsskåp
- ✓Byggeramik, byggbruk.
- ✓Detta är ett test av dokumentet
- ✓Dörrar
- ✓Dörrar
- ✓Dörrar och karmar
- ✓Elektronik samt mjukvara för olika RFID tillämpningar inom byggsektorn
- ✓Gipsskivor
- ✓golv
- ✓ISOLERPRODUKTER
- ✓Järnvaror
- ✓Maskinuthyrning
- ✓Mineralbaserad produkter för bygg- och anläggning
- ✓Mineralulls isolering
- ✓Plattbärlag, Skalvägg, Massivvägg, Balkonger och Sandwichelement (Putsbärare)
- ✓Prefabricerade betongelement
- ✓Takstolar, fackverksbjälklag, gavelspetsar, utfack m.m

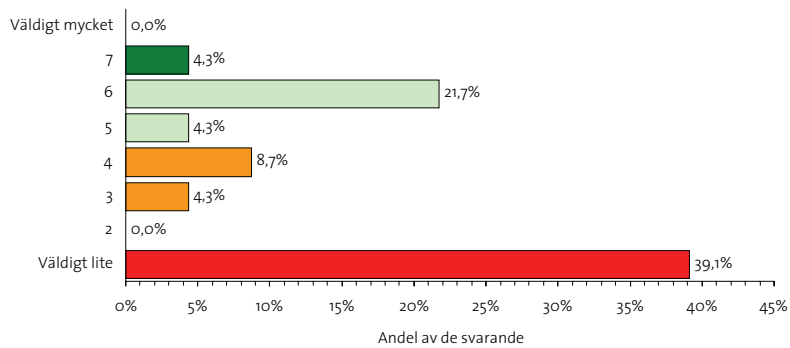
Antal svarande: 18 stycken

2. HUR MYCKET KÄNNER DU TILL OM TEKNIKEN MED RADIOFREKVENSIDENTIFIKATION (RFID)?



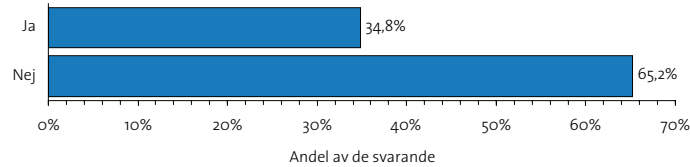
Antal svarande: 23 stycken

2. HUR MYCKET KÄNNER DU TILL OM TEKNIKEN MED RADIOFREKVENSIDENTIFIKATION (RFID)? (SPRIDNING)



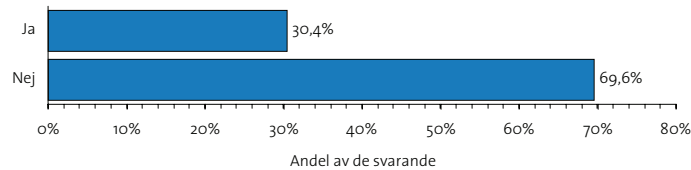
Antal svarande: 23 stycken

3. ANVÄNDER DITT FÖRETAG I DAGSLÄGET NÅGON FORM AV ELEKTRONISK FLÖDESÖVERVAKNING I ER INTERNA TILLVERKNINGSPROCESS? ?



Antal svarande: 23 stycken

4A. PLANERAR NI FÖR ATT I FRAMTIDEN IMPLEMENTERA RFID I ER TILLVERKNINGSPROCESS?



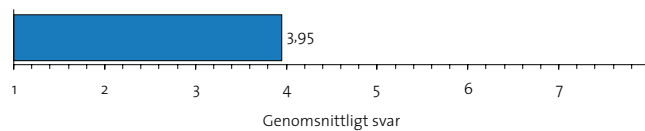
Antal svarande: 23 stycken

4B. I VILKEN UTSTRÄCKNING PLANERAR NI ATT GÖRA DETTA?

- ✓ 1. Utgående produkter 2. Emballage material i slutna returflöden
- ✓ Eftersom vi vet så lite om hur det fungerar och hur det ska användas rent praktiskt så har vi svårt att svara på dessa frågor. MEN är det så att våra kunder ställer krav på att detta införs så är vi inte alls främmande för att börja använda det.
- ✓ Eventuellt för lagring av produktionsdata samt information lagrade i produkten när den kommit ut på marknaden. Produktionsdag, batchnr osv
- ✓ i dagsläget står det mellan streckkoder och RFID.
- ✓ Målet är att ersätta streckkod med RFID fullt ut
- ✓ Scanning av produkter i mellan olika arbetsmoment.
- ✓ Svaret nej avser RFID på kort tid. Hur det på längre sikt ser ut kan vi inte idag bedömma. Vi håller det dock inte för osannolikt att vi en dag använder detta.
- ✓ Vi använder idag RFID i tillverkningen
- ✓ Vi assisterar ett antal kunder med att "baka" in RFID i deras produkter

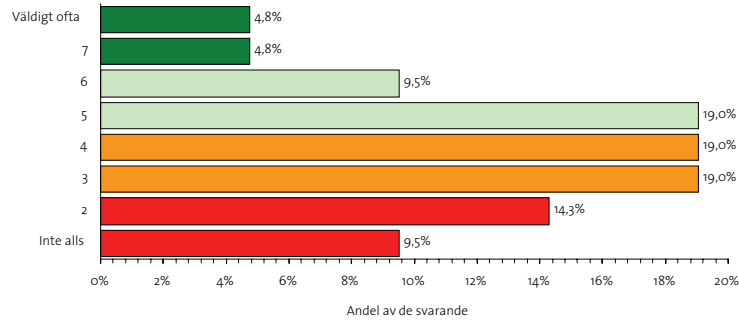
Antal svarande: 9 stycken

5. I VILKEN UTSTRÄCKNING EFTERFRÅGAR ERA KUNDER INFORMATION OM VAR EN LEVERANS BEFINNER SIG?



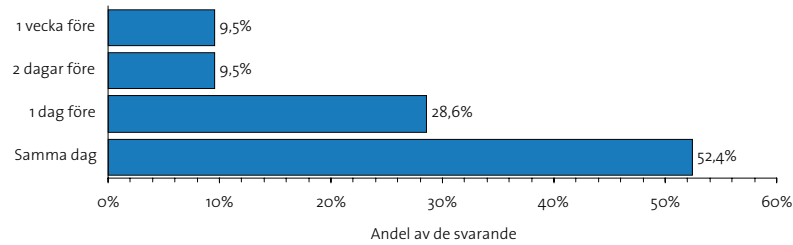
Antal svarande: 21 stycken

5. I VILKEN UTSTRÄCKNING EFTERFRÅGAR ERA KUNDER INFORMATION OM VAR EN LEVERANS BEFINNER SIG? (SPRIDNINGSDIAGRAM)



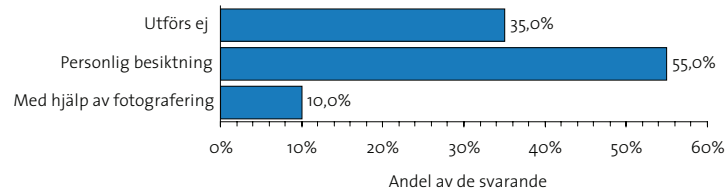
Antal svarande: 21 stycken

6. NÄR I TIDEN AVISERAS TILL BESTÄLLAREN ATT EN LEVERANS KOMMER ATT LÄMNA ER FABRIK?



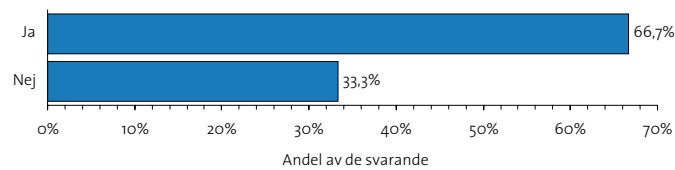
Antal svarande: 21 stycken

7. HUR KONTROLLERAS DET FÄRDIGEMBALLERADE GODSET INNAN DET LÄMNAR FABRIKEN?



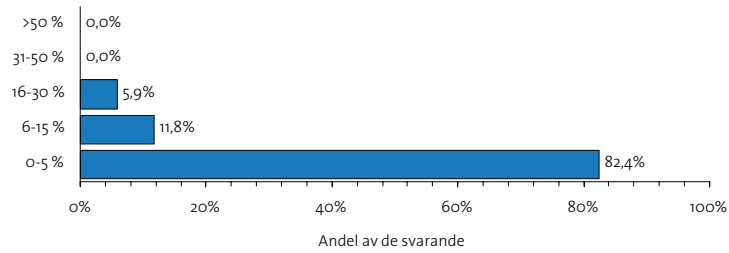
Antal svarande: 20 stycken

8. RAPPORTERAS EVENTUELLA AVVIKELSER I LEVERANSERNA TILL BESTÄLLARENS INKÖPSAVDELNING I SAMBAND MED ATT DET UPPMÄRKSAMMAS?



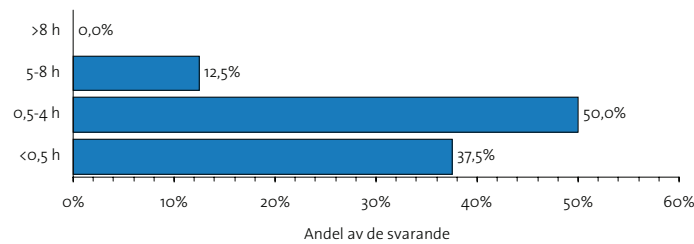
Antal svarande: 21 stycken

9. HUR MÅNGA PROCENT AV ERA LEVERANSER UPPSKATTAR DU HAR AVVIKELSER I FÖRHÅLLANDE TILL BESTÄLLNING VAD GÄLLER MÄNGD OCH ARTIKEL?



Antal svarande: 17 stycken

10. HUR LÅNG TID I GENOMSNITT UPPSKATTAR DU ATT DET TAR ATT HANTERA EN AVVIKELSE?



Antal svarande: 16 stycken

BILAGA 2. INFORMATIONSMATERIAL



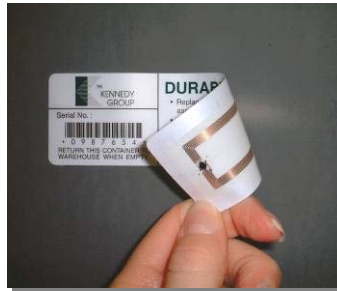


RFID I BYGGBRANSCHEN

Teknikbeskrivning

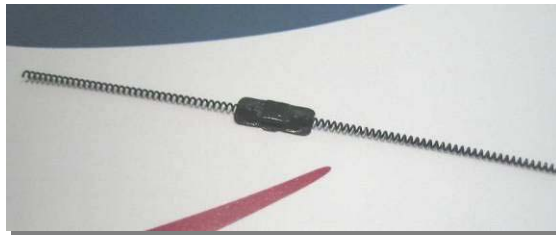
Radiofrekvensidentifikation är en teknik som ger möjligheter till spårning och identifiering av artiklar, personer och utrustning.

Tekniken har på senare tid fått stor uppmärksamhet och RFID används idag i många branscher och sammanhang.



Grunderna i tekniken är att utsätta ett elektronik-chip för radiovågor som laddar upp chipet och får det att svara på distans med sin förprogrammerade information.

Ett RFID-system består av tre komponenter, *en läsare*, *en transponder* och *mjukvara*. Läsaren består av en radiosändare och en radiomottagare, ett kontrollsystem samt en uppkoppling mot en databas. Transpondern, även kallad tagg, består i sin tur av en antenn, ett mikrochip och någon typ av hölje.



Systemet fungerar genom att läsaren skickar ut en radiovåg. Befinner sig en tagg i radiovågens upptagningsområde absorberar denna energi från radiovågen genom sin antenn. Taggen utnyttjar sedan denna energi och skickar iväg sin identitet med en ny radiovåg. Denna fångas upp av läsaren som sen för informationen vidare till databasen.

Aktiva taggar

En aktiv tagg har en egen strömkälla och finns både i utförande där de sänder ut signaler kontinuerligt eller endast när de kommer i närheten av en mottagare. Det teoretiska läsavståndet uppgår till flera kilometer.

Passiva taggar

En passiv tagg består utav ett mikrochip, utan egen strömkälla, kopplat till en antenn. Den ström taggen behöver för att kunna sända iväg sin information samlar den in genom antennen. Passiva taggar har relativt korta läsavstånd men är billigare än aktiva taggar.



Exempel på tillämpningar av RFID

- Fordonsindustrin – här använder materialtillverkare och leverantörer sig av taggar för att automatisera in- och utleveranser och följa upp lagersaldo.
- Svenska Swedoor använder sig av RFID för att kontrollera samtliga enheter i deras produktion.
- Inom livsmedelindustrin används RFID i kombination med termometrar för att säkerställa att kylningen varit tillräcklig under hela transportkedjan till dagligvaruhandeln.
- Det danska betongföretaget Dalton Betongelementer säljer prefabricerad betong med RFID-taggar ingjutna i betongen. Taggen ger byggnadsarbetarna information om elementets monteringsanvisningar, vikt mm.

Pass



Betalstationer/ Vägtullar



Buskort/ Liftkort/ Lånekort



Lås



Stöldskydd i butiker



Exempel på möjliga tillämpningar i byggbranschen

Närvarokontroll och passagesystem med ID06

Redan idag finns ett branschspecifikt system för närvarokontroll och passagesystem för branschen, ID06.

Systemet har varit i bruk sedan 2006 och fler och fler arbetsplatser ser fördelarna med systemet som först och främst försvårar svartarbeten och ekonomisk brottslighet men framför allt stärker den sunda konkurrensen.



Detta redan fungerande system kan byggas ut med moduler för att underlätta arbetet ute på arbetsplatsen. En sådan möjlig modul är maskin- och verktygsbehörighet.



Vid en arbetsplats som hägnas in så att det endast är praktiskt möjligt att ta sig in och ut via grindar kan ID06 systemet användas för att säkerställa in- och utpassager för alla på arbetsplatsen. Då har man alltid ett uppdaterat register över vem som befinner sig inne på arbetsplatsen vilket är bra ur säkerhetssynpunkt.

Men man kan också låta leverantörer, sophämtning och andra funktioner få tillgång till arbetsplatsen utanför normal arbetstid vilket ger en större flexibilitet.

Kontroll över verktyg och maskiner

Med hjälp av taggning kan man tydliggöra behörighet och position av verktyg och maskiner på arbetsplatsen. Verktygen och maskinerna kan kopplas till en låst container som öppnas med en identifikationstagg, t ex ID06. Detta ger en stor vinst i att verktyg och maskiner får en tydlig ansvarig användare. Man kan också använda systemet till att larma då det saknas verktyg på kvällen när man stänger arbetsplatsen.



Avtal för hyra av verktyg och maskiner kan göras fördelaktigare då man kan se hur mycket verktygen och maskinerna faktiskt används. Detta kan leda till förmånligare avtal där man bara betalar för den faktiska användningstiden och där tillverkaren vet när maskinen med avseende på användningstid kan planera in service och utbyten.

Kontroll av materialleveranser vid godsmottagning

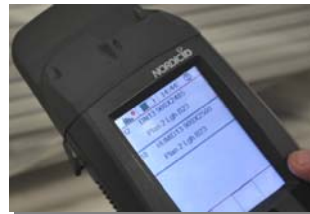
Materialbeställningar och godsmottagning är områden där RFID ses som ett hjälpmedel för att underlätta förfarandet både ute på arbetsplatsen och på kontoret i form av t ex enklare fakturarutiner.



Taggade material gör det möjligt att på ett enkelt sätt se om de materialleveranser som sker innehåller:

- rätt saker
- rätt mängder
- kan ge information om vilken plats materialet ska levereras till, dvs rätt avlastningsplats.

Handscannern kan fungera som en leveranslista där man kan stämma av dagens eller veckans leveranser och snabbt och enkelt alltid ha en aktuell lista att tillgå.



Med handscannern finns det också möjlighet att med hjälp av olika användaridentiteter, t ex kopplade till ID06, tydliggöra vem som tagit emot godset.



Systemet ger också möjlighet till direkt respons både mot användaren av handscannern och andra användare, t ex materialtillverkaren. Om något är fel i leveransen kan detta automatiskt rapporteras direkt till materialleverantören som då också kan agera snabbare för att få ut rätt material till arbetsplatsen.

Det finns idag materialtillverkare som använder sig av RFID-taggar i sin egen produktion och ser möjligheter i att samköra sina system och taggar med beställarens.

Medverkande företag

The logo for infobric, featuring the word "infobric" in a bold, orange, lowercase sans-serif font.The logo for SKANSKA, featuring the word "SKANSKA" in a bold, blue, uppercase sans-serif font.The logo for SVERIGES BYGGINDUSTRIER, featuring a stylized blue letter "B" above the text "SVERIGES BYGGINDUSTRIER" in a blue, uppercase sans-serif font.The logo for PROLOG, featuring a stylized purple "P" icon followed by the text "PROLOG" in a bold, black, uppercase sans-serif font, with the tagline "EFFEKTIVISERAR BYGGANDET" in a smaller font below.The logo for PEAB, featuring the word "PEAB" in a bold, green, uppercase sans-serif font, flanked by three horizontal orange bars on each side.The logo for NCC, featuring the letters "NCC" in a bold, black, uppercase sans-serif font, followed by a blue starburst graphic.

Denna informationsskrift är en del av projektet *RFID i byggproduktion - Implementering och praktiska fallstudier* finansierat av SBUF, projektlett av Prolog.

För mer information vänligen kontakta någon av författarna Anna Åkesson eller Mattias Olander på Prolog Bygglogistik på 040-240 820.

Rapporten i sin helhet går att finna på: www.sbuf.se.