



# Den hänsynsfulla taggen

Eudoxas Rapportserie nummer 9

## Eudoxas Rapportserie nummer 9: Den hänsynsfulla taggen

*Skriven av Anders Sandberg*

*Eudoxas Rapportserie är en serie av rapporter utgivna av tankesmedjan Eudoxa. De behandlar frågor vi ser som aktuella i vår samtid eller i en nära framtid. I dessa rapporter vill vi utveckla många av våra tankar om hur naturvetenskapliga framsteg och tekniska innovationer påverkar samhället. Vi vill finna nya infallsvinklar och ta upp viktiga frågor vi inte finner får tillräckligt med utrymme i dagens debatt.*

*Eudoxa AB  
Sveavägen 133  
113 46 Stockholm  
Sweden  
08 83 87 73  
[www.eudoxa.se](http://www.eudoxa.se)*

*Copyright © 2006 av Tankesmedjan Eudoxa AB*

*ISSN 1652-0777*

## Innehåll

<i>Innehåll</i> .....	1
<i>Om tankesmedjan Eudoxa</i> .....	2
<i>Förord</i> .....	2
<i>Den hänsynsfulla taggen</i> .....	3
<i>Källor</i> .....	15

## Om tankesmedjan Eudoxa

Eudoxa är en partipolitiskt oberoende tankesmedja med säte i Stockholm. Dess huvudsakliga syfte är att förklara den hur nya teknologier påverkar samhället genom att integrera liberala idéer med de dynamistiska tankarna om experiment, innovation och decentralisering.

Vi arbetar för ett mångfaldigt samhälle grundat på en stark moralisk bas av individens rättigheter, där individen har rätt att använda modern teknik och medicin efter urval av sina egna värderingar. Vi anser att dessa grundvalar främjar tolerans och acceptans även vilket gagnar samhället som helhet. Inspirationen för vår vision är en övertygelse i individuell frihet, fri företagsamhet, en demokratisk begränsad statsmakt och att idéer har en djup påverkan på samhället.

Eudoxa har för närvarande personal som arbetar i Stockholm och i Kansas City, USA vilket ger tillfälle att följa både den europeiska och amerikanska debatten för att förena de bästa delarna av dem.

## Förord

Identitetstekniken är en generell teknik, det vill säga en teknik som öppnar för många nya och sinsemellan rätt olika applikationer. I nuläget börjar vi se rätt många sådana göra sitt inestet i samhället.

Det gör behovet av framsyn särskilt viktigt, vad för introduktionen av ett stort antal nya tekniker för effekter på samhället. Hur tar vi vara på fördelarna, och vilka idéer bör vi lägga till grund för introduktionen så att undviker de eventuella negativa effekterna.

Normalt hamnade sådana samhällsfrågor från gränslandet mellan teknik och samhälle hos experter och nischpolitiker, men i dag så uppstår debatten långt tidigare ute i den offentliga debatten. Där bör man från första början etablera en god grund. RFID förutses bryta igenom på bred skala inom en nära framtid, och där kan Anders Sandbergs rapport göra god nytta. Den tar upp frågan från ett oväntat perspektiv och pekar framåt riktning mot en hållbar linje för teknikinntroduktion.

Waldemar Ingdahl

VD

Dr. Anders Sandberg är forskningschef vid tankesmedjan Eudoxa samt Research Assitant vid Future of Humanity Institute, University of Oxford.

## Den hänsynsfulla taggen

För närvarande är radiofrekvenstaggar det hetaste utvecklingsområdet inom identitetsteknologin.

Identitetsteknologi omfattar automatisk objektidentifikation, det vill säga att på ett snabbt och effektivt sätt avgöra vad ett föremål är, och att förse fysiska föremål med virtuella "identiteter" av lagrad information som är tillgängliga och bearbetningsbara. I dag används framför allt streckkoder för att identifiera varor, men inom en snar framtid förutspås det att radiofrekvenstaggar (RFID) inte bara kommer att ersätta koderna utan att även expandera identifikationsteknologin till nästan alla samhällsområden (Want 2000). Andra metoder, som vattenmärkning av bilder och igenkänning av pappers "fingeravtryck" (Buchanan et al 2005) tillåter också igenkänning och informationslagring.

Identitetsteknologi är en generell teknik, en teknik som i sig själv skapar utrymme för många nya applikationer. Genom att föremål kan identifieras snabbt och bindas ihop med databaser möjliggörs både effektiviseringar, ökad säkerhet, spårbarhet och nya tillämpningar. Men detta ställer också nya krav på tillverkare, användare och konsumenter. Denna rapport kommer att beröra några av dessa utmaningar.

Märkning av föremål som kan spåras via radio har existerat sedan 1960-talet (Landt 2001) men har först nyligen börjat bli kostnadseffektiv. En radiotagg består av ett mikrochip och vanligen en tunn spole. När en radiosignal från en läsare passerar induceras en ström i spolen som driver chipet och tillåter det att reagera, vilket kan involvera att sända en svarssignal. De enklaste systemen reagerar bara genom att återlämna en identifierare, unik för varje individuellt chip, medan mer avancerade system kan reagera på olika förfrågningar eller lagra information.

Genom att mikroelektronik blir allt mindre och billigare möjliggörs taggar som är i det närmaste osynliga och integrerade i produkter eller emballage. Radiotaggar är robusta och tål omild behandling, smuts, damm och försämras inte över tiden. De kan adderas *post hoc* till föremål, vilket är svårt med streckkoder och andra glyfer. Hitachi har utvecklat ett RFID-chip med en bredd på 0,15 millimeter och en tjocklek av 7,5 mikron (Hara 2006). En något tidigare version av chippet är läsbart på 30 centimeters avstånd och kan lagra en 128-bitars identifierare. Priset på kommersiella taggar är för närvarande i medeltal 0,20 euro per enhet vid högre volymer och har gått ned till så lågt som 0,072 euro på ordrar av 10 miljoner enheter (<http://www.smartcodecorp.com/newsroom/05-10-05.asp>) och väntas falla över de nästa 2-3 åren till ett fåtal eurocent. Detta gör i sin tur att det blir lönsamt att placera taggar i oerhört många varor.

Den uppenbara tillämpningen är att ersätta streckkoder med RFID. Varor behöver bara föras nära en läsare (några centimeter till en meter) för att ange sin identitet, flera hundra taggar kan avläsas per sekund och systemet kan kopplas direkt till lagerhållningsdatabaser. Hela kedjan från producent, grossist och detaljhandel kan använda identifieraren, liksom även konsumenten, myndigheterna och sopherteringen. En standard för elektronisk produktmärkning (EPC) för att gå bortom Universal Product Code (UPC) är under utveckling.

Tekniken används redan i många applikationer, som märkning av husdjur, bildelar, löpare på kapploppningar, automatiska biltullar och drive-in-betalning på bensinstationer (Want 2000). Hitachi har påbörjat ett projekt för den japanska staten där RFID skall användas för att ge spårbarhet av matvaror (Hitachi 2005). I Dehli i Indien är kringvandrande heliga kor på gatorna ett problem. De är skyddade och dehlborna får en belöning för att lämna in en herrelös ko till myndigheterna. För att inte samma ko skall kunna lämnas in fler gånger märks de numer med RFID-chip (BBC News 2005). Nattklubben Baja Beach Club ([www.bajabeach.es](http://www.bajabeach.es)) i Barcelona märkte sina stamgäster med RFID-chip vilket gav den mycket publicitet.

Gillette har köpt över en miljard taggar för märkning av rakblad (Ewatt 2003) och Delta testar baggagemärkning. Det finns ett starkt sug från många potentiella kunder att använda RFID, framför allt producenter som Proctor & Gamble och Gillette och affärskedjor som Home Depot, Wal-mart, Carrefour, Metro Group och Tesco som ser signifikanta vinster i lagrings- och distributionskostnader (Levinson 2003). Lastpallar, paket och enskilda varor kan spåras. Spårbarheten antas kunna minska svinn och snatteri, och "smarta hyllor" detekterar när kunder plockar ned varor.

Att Wal-mart eftersträvar RFID gör det mycket troligt att den kommer att tas i vida spritt bruk. Firman hade en nyckelroll i införandet av streckkoder på varor genom sin storlek och starka inflytande på varuproducenter i USA, och deklarerade 2003 att till 2005 skulle dess 100 största leverantörer leverera RFID-märkta lastpallar och kartonger. Införandet har försenats något men är under genomförande. Beslutet av amerikanska försvarsdepartementet att använda RFID system för militär utrustning bidrar ytterligare till utvecklingen.

Forskningen och användningen har ökat snabbt. Det amerikanska analysföretaget Gartner såg en höjning av utgifter på RFID med 39% mellan 2004-2005 till en marknad i slutet av 2006 på 751 miljoner dollar. De förutspår att utgifter på RFID i hela världen kommer att överstiga 3 miljarder dollar år 2010 (Gartner 2005)

Andra praktiska tillämpningar är bibliotek, där utlåning, sökning och återlämning kan underlättas. Inpasseringskort, vägtullskort och kreditkort kan göras mindre beroende av magnetavläsning. Taggar inbäddade i papper som kodas vid utskrift kan agera som vattenmärken och förfalskningsskydd, men också identifiera vilket dokument som är skrivet på pappret vilket underlättar dokumenthantering. Smarta kylskåp kan identifiera när produkter blivit för gamla eller göra automatiska inköpslistor och smarta tvättmaskiner välja rätt tvättmetod för rätt kläder.

För återvinningssyften är det mycket användbart om objekt själva innehåller information om vad de består av, vilket möjliggör automatisk sortering. Det är möjligt att nyckeln till effektiv sopsortering är att automatisera den via identitetsteknik. Ett viktigt steg i denna riktning är utformningen av PML, "Physical Mark-up Language", ett beskrivningspråk som beskriver objekts fysiska och kemiska egenskaper. På projektets hemsida deklarerar också mottot "Att länka bitar och atomer – från vaggan till graven" (<http://web.mit.edu/mecheng/pml/>). En relevant miljöfråga är naturligtvis om taggarna kan göras såpass miljövänliga att de inte själva representerar ett problem. Här kan den snabba utvecklingen av plastelektronik ha en mycket avgörande betydelse.

RFID har stora potentiella tillämpningar inom medicinen som spårning och kontroll av mediciner och utrustning inom vårdorganisationen, för att förhindra förfalskningar av läkemedel, vid dosering (<http://informationmediary.com/cadillac.htm>), vid patientidentifikation (<http://www.surgichip.com/>) och för att möjliggöra interaktivt patientstöd (Wan 1999). I princip kan i framtiden varje enskilt piller förses med en tagg och följas från tillverkare till brukare (och även bortom brukaren, ifall toaletten är utrustad med en avkännare).

Med hjälp av radiotagggar kan objekt i den fysiska världen osynligt och sömlöst integreras med sina virtuella motsvarigheter. Want m.fl. (1999) demonstrerade hur billig teknik, som RFID, infraröda signaler och portabla datorer, kunde användas för att göra vardagliga föremål "aktiva" utan att ändra deras normala funktioner: böcker som plockar fram sina virtuella motsvarigheter, författarinformation eller besläktade verk när de hålls mot en dator, en taggad utskrift kan kalla upp senaste versionen av sitt motsvarande elektroniska dokument oavsett hur gammal pappersversionen är, visitkort aktiverar ägarens websida, klockor kalendrar och ordböcker startar översättningsprogram. En dator kan också skapa en tillfällig association mellan en tagg och en websida, så att ett fysiskt objekt kan användas som bokmärke. Taggar kan kombineras med andra system som IR-sändare för att göra relationer mellan objekt och platser möjliga. Detta kombinerar lättförståeligheten och praktiskheten av fysiska objekt med flexibiliteten hos virtuella objekt och skapar "osynliga interfaces".

Ju mindre och billigare taggar blir, desto rimligare är det att märka precis *allting*. Föremål kan identifieras som konstellationer av taggar och spåras framåt och bakåt. En viss bok kan t.ex. identifieras av taggarna i de enskilda pappren som ingår (Want 2000).

I dag är RFID läsare relativt dyra (priserna ligger på omkring 3500 euro för portabla läsare, 120 euro för instickskort till datorer, 40 euro för kretskort). Ju mer vida använd tekniken blir, ju mer kommer dock priset att sjunka snabbt. Läsare kommer troligen att bli vanlig utrustning i många hem men framför allt i telefoner. Redan i dag marknadsför Nokia mobiltelefoner utrustade med RFID-teknologi, även om målgruppen är företag. Japanska NTT DoCoMo planerar tjänster för RFID-telefoner. Det är också troligt att privatpersoner själva kommer att finna nya och oväntade användningsområden för taggar och läsare (Juels 2003), vilket innebär att infrastruktur och regler kring systemet bör hållas flexibla och öppna för att maximera dessa kreativa resurser. Man kan jämföra med utvecklingen av Internet, där mångfalden av individuella utvecklare lett till en stor mängd kreativa lösningar och nya affärsmöjligheter. Dessutom är det här en nyckelfråga för acceptans av RFID: en teknik människor känner att de kan påverka, använda och anpassa till sina egna behov är långt mer acceptabel än en färdigpacketerad svart låda omgiven av tillverkarens hårda regler.

Identifikationsteknologi inbegriper också identifikation och spårning av personer. Biometri (att använda kroppsliga data som fingeravtryck, röst eller DNA) för identifikation är ett expansivt område på grund av oro för terrorism och säkerhetsbrister.

RFID kan implanteras, och Applied Digital Solutions VeriChip har godkänts av FDA för användning på människor (<http://www.adxs.com/investorrelations/pdfs/VeriBro.pdf>). Det är värt att notera att identifikation redan ofta kan ske genom mobiltelefoners länk till sin ägare eller ethernet-korts MAC-adresser. Problemet ligger inte i en speciell teknik utan i den generella effekten av att objekt kan identifieras automatiskt, och många objekt ger information om sin ägare/användare eller är en del av henne. De etiska, politiska och säkerhetsmässiga avvägningarna är komplexa.

Många finner automatisk personidentifikation oacceptabelt, men samtidigt är det också en tänkbar nödvändig och nyttig funktion för t.ex. polis eller akutsjukvård. Det finns många likheter och kopplingar till debatten om olika former av digital övervakning, och det är tänkbar att konstruktiva lösningar kommer att bryta nuvarande kulturmönster (Brin 1998).

På sikt kommer taggarna att få större beräkningskraft och autonomi genom mindre och strömsnålare chip. Det möjliggör mer avancerad kryptografi (för bättre integritet), större lagringsutrymme, insamling av data (t.ex. temperatur eller acceleration för matvaror resp. bräckliga ting) och mera aktiva funktioner. Gränsen mellan RFID, smart cards och generella datorer suddas ut. Synergierna med trådlösa och mobila datorsystem och plastbaserad elektronik (där elektroniska kretsar och antenner trycks med hjälp av ledande bläck och plast) är stora. Projekt om amorfa datornät (<http://www.swiss.ai.mit.edu/projects/amorphous>) och "smart dust" (<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust>) syftar till att koppla samman billiga trådlöst kommunicerande chip till datornät som kan kommunicera, samla information och agera. Sådana smarta miljöer erbjuder en perfekt bakgrund till allerstädes närvarande informationsteknik, "ubiquitous computing" (Weiser 1991).

I det långa loppet kan identitetsteknologi leda till en värld där varje föremåls identitet, ägarskap, placering och egenskaper är elektroniskt tillgängliga. Då kan inte längre det fysiska tinget och dess digitala skugga separeras, på gott och ont. Vilka avvägningar som kommer att göras om vem som har tillgång till vilken information, och om vad som får användas i vilken kontext, kommer att vara direkt avgörande för hur denna värld fungerar.

Det finns en risk att de nuvarande högt ställda förväntningarna leder till ett bakslag, både från konsumenter och detaljhandel. Den grundläggande tekniken är transformativ, men hur den integreras i organisationer har stor betydelse för hur den kommer att användas och värderas.

Det finns många tekniska problem som behöver lösas eller kringgås. De ofta svaga signalerna från taggarna störs lätt av elektriskt ledande substanser som metall och vattenhaltiga produkter, vilket försvårar kommunikation med t.ex. mjölkpaket packade i en lastpall. Detta är ett starkt skäl till att tekniken mest inriktar sig idag på att följa kollin på större nivå. Räckvidden för passiva taggar utan egen energiförsörjning är också kort, några centimeter, medan aktiva taggar med egen energiförsörjning visserligen kan nå upp till tiotals meter eller längre, men nu kräver återuppladdning åtminstone årsvis.

Säkerheten utgör ett annat problematiskt område. Förutom integritetsproblemen för individer som diskuteras nedan kan märkningen ge upphov till informationsläckage där utomstående kan samla upp information om organisationers verksamhet. Skrivbara taggar kan omprogrameras av utomstående, och signaler från en tagg kan reläas eller kopieras av en tredje part för att "klona" taggar. Många av problemen kan reduceras genom inbyggd kryptering, men eftersom det i dag är svårt att driva avancerade krypteringsmetoder på extremt små och strömsnåla chip är detta kraftigt fördyrande. Mycket RFID användning idag är okrypterad och osäker. De ansvariga på företag och organisationer chansar på att RFID-läsare och förmågan att skriva till taggarna inte är vida spridd, vilket kommer att förändras kraftigt de närmsta åren. Risken är att tidigt konstruerade system fortsätter att användas med allvarliga säkerhetsluckor på samma sätt som osäker mjukvara fortsätter att användas, trots väldokumenterade risker.

Införandet av RFID ställer stora krav på IT- infrastrukturen, som lätt överväldigas av de enorma mängderna av data som skapas när stora mängder markerade objekt passerar genom systemen. Risken är att kostnaden på IT-sidan överväldigar vinsterna av införandet. Edge computing, där mycket av informationsbearbetningen sker vid nätverkets "kanter" istället för i centrala servrar, verkar nödvändigt för att inte bandbredd och fördröjningar ska hindra användningen. Skrivbara taggar kan förenkla situationen något genom att de bär med sig information istället för att kräva uppslagningar i en server (Intermec 2003).

En annan utmaning är att integrera olika steg i försörjningskedjan; här blir frågor om vem som äger specifika data och sammankopplingar mellan olika system relevanta. Även om återigen skrivbara taggar kan hjälpa (Intermec 2003) så är de fundamentala problemen organisatoriska. Detsamma gäller det praktiska införandet av RFID i detaljhandeln och på andra ställen: förändrade rutiner leder till reaktioner från personalen och kan inte bara hanteras som ett tekniskt-logistiskt problem om maximal nytta eftersträvas. Många tekniska system möjliggör nya sätt att organisera sig, och kommer vice versa bäst till sin rätt i vissa former av organisationer.

Att anpassa teknik till organisationen och vice versa är väldigt mycket en fråga om att förstå organisationens kultur och dynamik, samt att se de nya möjligheterna i tekniken. När användare själva experimenterar fram användningar istället för att passivt ta emot ett tekniskt system blir engagemanget starkare och anpassningen till organisationen tätare.

Samtidigt är konsumenterna skeptiska till denna teknik. Många uppfattar identitetsteknologi som ytterligare ett steg mot ett "kontrollsamhälle" och oroas av implikationerna för privatlivet och integriteten. Utomstående kan i princip identifiera vilka varor och pengar som en person har på sig eller har i sitt hem genom att kontakta taggarna, människor kan spåras eller identifieras genom de konstellationer av taggar de bär och dataaggregering blir betydligt enklare. Konsumentprotester har också bromsat t.ex. beklädnadsföretaget Benetton's experiment med märkta kläder. Butikskedjan Marks & Spencer fick kritik efter att utfört ett försök med RFID-märkning av kläder utan att ha informerat kunderna, och där taggarna inte avlägsnades efter köp.

Ett av de mer belysande fallen är Gilettes försök med smarta hyllor hos snabbköpskedjan Tesco 2003. Hyllan fotograferade kunden som tog bort varan i syfte att minska snatterier. Resultatet blev kraftiga konsumentreaktioner mot både Gillette och Tesco (<http://www.boycotttesco.com/>). Det intressanta i sammanhanget är att snabbköp idag är höggradigt övervakade miljöer där det anses acceptabelt med videokameror och civilklädda väktare. Men den personliga kopplingen, att bilder togs i hemlighet och inte som en del av affärens "sociala kontrakt" och delvis den nya tekniken skapade en kraftig reaktion. De olika faktorerna förstärkte varandra.

Situationen blir inte bättre av ett antal skandaler som inträffat beroende på teknikens uppfattade inneboende hemlighetsfullhet p.g.a. dess litenhet, läckor ur interna promemior och den polarisering av konsumentorganisationerna mot tekniken som skett i USA (se t.ex. <http://www.spychips.com>). Grupper mot införandet av RFID har bildats, som t.ex. Consumers Against Supermarket Privacy Invasion and Numbering (CASPIAN). De uttrycker och konkretiserar en oro för dolda taggar, dold avläsning, unika globala identifierare, massiv dataaggregation, individuell spårning och profilering som även finns bland delar av allmänheten.

För att identitetsteknologi ska kunna användas utanför produktionslinjer och specialtillämpningar (där den naturligtvis också kan spela en viktig roll) måste en tillfredställande lösning på konsumentrelationen utvecklas. Troligen behövs både tekniska lösningar (radioblockerande material, blockeringstaggar, "kill-codes" (Sarma 2002), sociologala lösningar (märkning, "The RFID bill of rights" (Garfinkel 2002), öppenhet, accountability, EU: s datalagringsdirektiv) och en mindre polariserad dialog mellan utvecklare, handel och konsument.

På många punkter sammanfaller parternas önskemål om t.ex. säkerhet och pålitlighet (Weis m.fl. 2003), och det förefaller möjligt att uppnå en konstruktiv utformning av systemen. Det finns ett stort behov av standarder och samverkan för att förebygga både inkompatibiliteter, fientlighet från konsumenthåll och för att rätt form av regleringar introduceras. Exempelvis kräver blockeringstaggar (Juels 2003), vilka garanterar en privatpersons anonymitet, en viss form av standardisering av kodningen för att kunna fungera och inte störa legitima användningsområden. Se också (Kumar 2003) för kommentarer.

Troligtvis kommer olika standarder att betjäna olika applikationer. Att spåra en låda ställer andra krav på systemet än att bevisa en varas äkthet genom taggen.

Vilken är då en lämplig grund för en policy angående RFID? Tekniken kan orsaka ett stort antal integritetsfrågor, imageproblem och etiska frågor i samhället. Många av dessa kan designas bort, vissa måste bemötas genom byggande av konsensus. Här är det fördelaktigt att göra en jämförelse med introduktionen av tidigare emergenta tekniker. Ett bra exempel som ges av Vivian Moses (1999) är genmodifierade grödor där introduktionen åtnjöt allmänhetens acceptans först när det fanns synbara fördelar för konsumenten.

Det stora strategiska misstaget bioteknikbranschen gjorde i introduktionen av grödorna var att satsa primärt på sojabönor och bomull. De var lönsamma för producenterna men gav ingen uppenbar nytta till konsumenterna. Så länge som emergenta tekniker bara anses vara producenter och distributörer till nytta finns det ingen motivation för konsumenterna att acceptera de minsta risker eller komplikationer. De verkligt revolutionerande effekterna av identitetsteknologin sker när den inte bara används i försörjningskedjan utan ger möjligheter för konsumenterna.

Nya tekniker är sårbara, regleras de för tidigt i sin utveckling så kan deras utveckling stoppas upp eller saktas ned. Återigen är biotekniken ett bra exempel. Dels är genmodifierade grödor omgärdade av regleringar som försvårar utvecklingen, dels har konsumentmisstro lett till krav på märkning och spårbarhet som riskerar att kraftigt fördyra dem.

Ett motsatt exempel är informationstekniken. Den egentliga informationsrevolutionen inträffade när datorerna började bli billiga nog att spridas brett i samhället under 1980-talet. Den föregicks av en lång period av normalisering. Datorer gjordes närvarande för allmänheten och kunskap om dem ökades genom spridningen av hemdatorer. Att hemdatorerna till största delen användes för lek och spel är relevant: de fick ingen högtidlig, farlig eller affärsmässig roll i familjen, vilket befriade dem från mycket av den officiella debattens tankar om vad datorer var och de regleringar som hade hunnit skapas. En stor grupp exponerades för möjligheten att programmera och själv skapa via datorerna. När tekniken sedan expanderade radikalt hade denna normalisering redan skett och många tillämpningar hade formats genom ett spontant skapande istället för klassisk planering eller affärsmässighet. Detta gjorde både tekniken acceptabel och tilldragande.

Om RFID förbjuds eller (mer troligt) bruket försvåras genom regleringar kommer europeiska företag att gå miste om ett viktigt konkurrensmedel på världsmarknaden. Om konsumentintresset inte tillgodoses kommer det att skapa misstänksamhet och låg acceptans för RFID. Lågt förtroende från konsumenterna kommer att leda till en mer polariserad debatt, för det är viktigt att komma ihåg att debatter om ny teknik ofta handlar mer om värderingar än om tekniken i sig.

Tekniska lösningar som utvecklingen av blockerande material, blockeringstaggar och "kill codes", i kombination med mjukvara som garanterar egendomens lojalitet kan avlasta dessa problem till viss del, men inte alla. Detta beror på att det finns en förvirring hos allmänheten om vad som är tekniskt möjligt och vad som är tekniskt redan applicerat (det så kallade "science fact" problemet). Vi lever i en teknisk miljö där framsteg som tidigare i det allmänna medvetandet hade placerats i en rätt avlägsen framtid nu finns i vardagen. Där förväxlar också många debattörer det som just nu håller på att utvecklas med det som är tekniskt och logistiskt möjligt i praktiken.

För att kunna lösa detta problem är det viktigt att klart och tydligt beskriva intentionerna bakom att man applicerar RFID och klart deklarerar i vilken riktning man ämnar ta ytterligare applikationer. Det situerar tekniken i verkligheten och skapar en bild av vilka intressen som ligger bakom den.

Generella tekniker som elden, kniven, ångkraften eller datorn uppfyller inte bara ett behov eller en sorts uppgift. De får sin kraft genom att kunna expandera in till nya tillämpningar: datorerna utvecklades för att automatisera matematiska beräkningar, men visade sig också kapabla att kontrollera industriella processer, lagra data, hantera text, bilder och ljud, spel och distribuera information – och därigenom möjliggöra i sin tur helt nya industrier. Dessa tillämpningar kunde inte förutsägas ifrån de ursprungliga datorerna eller deras syften.

Identitetstekniken är en generell teknik och kan förväntas få minst lika mångfaldiga användningsområden som datorer. Risken är dock att man i nuläget, innan tekniken har kunnat finna de oväntade tillämpningarna, läser in den genom antagandet att den enbart är användbar för lagerhållning och produktionskedjor. Om regler och praxis hindrar utvecklingen av nya sorters tillämpningar genom att de antar enbart en enda sorts legitim användning kan mycket gå förlorat. Om datorerna hade låsts till att enbart vara matematikmaskiner hade Internet aldrig utvecklats.

Därför kan det vara nyttigt att stimulera vida användning och experimenterande med RFID och annan identitetsteknik hos allmänheten. Billiga taggar och läsare har en del uppenbara konsumenttillämpningar, men de mest intressanta tillämpningarna är ännu helt okända.

Konsumentprodukter lider ofta av att de är centralt planerade: vi vet ännu inte hur smarta kylskåp, tvättmaskiner eller bilar accepteras eller kan användas i folks vardagsliv. Om familjer kan experimentera med märkning på olika sätt, som att barn tillåts uppfinna tillämpningar på lek, och olika grupper kan hitta sätt att förbättra sin livsstil med taggar leder det både till normalisering, fler uppfinningar och en större marknad.

Det kan invändas att bara en bråkdel av konsumenterna innoverar. Men situationen liknar programmering. Mjukvaras spridbarhet gör att innovatören kan dela med sig (eller sälja) sin mjukvara informellt i omgivningen. Identitetstekniska innovationer är på samma sätt till stor del mjukvara när väl själva tekniken finns närvarande och kan lätt spridas genom kopiering och imitation.

Lagstiftning är troligtvis mindre verkningsfullt än dialog och transparens. Där kan kritikern ses som en tillgång för implementeringen av RFID-tekniken. De olika sårintressena när det gäller säkerhet och pålitlighet sammanträffar påfallande ofta om man uppmuntrar dialog och ömsesidighet.

Människor måste känna att de kan kontrollera sin situation. Många fler är flygrädda än bilrädda, trots den betydligt större verkliga risken att skadas i en bilolycka, eftersom de känner att de kan påverka bilen. Även i situationer där vi inte har praktisk kontroll, så har en symbolisk kontrollmöjlighet stor betydelse. Att veta att en funktion går att stänga av eller bytas ut - även om det ger en försämrad prestanda - är den yttersta formen av kontroll över ett system. Identitetsteknik behöver därför, för att den skall kunna accepteras, innehålla möjligheten för föremål och personer att kunna bli anonyma. Även om kostnaderna att gå ur ett identitetstekniskt system kan vara kännbara måste möjligheten finnas och respekteras.

Detta gäller även synlighet. Trådlös kommunikation gör tekniken omärklig, och vi litar mindre på den. Att göra RFID-taggars aktivitet synlig genom märkning eller design (eller konsumentverktyg som detekterar trafiken) ökar deras pålitlighet. Krypterade kommunikationer är acceptabla så länge skälet till krypteringen (t.ex. att förhindra förfalskning) är förklarbart. Kanske behövs därför en praxis med metadata till taggar som gör att de på begäran kan beskriva sitt syfte, sin ägare och sin lojalitet.

Att konsumenter och privatpersoner ska ha rätt att läsa av taggar i sin omgivning - och definitivt på sina ägodelar - är också en viktig fråga. Återigen handlar det om att ge personen kontroll, vilket i sin tur ger förtroende. Här kommer mycket avvägningar att behöva göras för att balansera transparens och säkerhet. Säkerhet är inte motsatt transparens, utan båda faktorerna kan gynna varandra genom en god design.

Transparens och ansvar är viktiga för öppna samhällen. De blir än mer viktiga i "transparenta samhällen" (Brin 1998) där information om människor, ting och institutioner är lätt tillgänglig oavsett deras egna önsknings. Ökad förmåga för maktcentra att informera sig måste alltid åtföljas av en ökning av insynen och möjligheten att kräva ansvar för att de ska behålla sin legitimitet.

Identitetsteknologi går långt bortom enkla affärssystem på samma sätt som datortekniken gick långt bortom bokföring och processtyrning. De var naturligtvis en grund för teknikens införande i affärslivet på samma sätt som affärskedjan är en drivande faktor idag. Men de verkligt nya tillämpningarna, vare sig det är kundkontakt via Internet eller att kunna erbjuda varor anpassade till konsumentens eget identitetssystem, kräver förändrade styrsystem och kanske affärsmodeller. Det finns en risk i dagens debatt att enbart tänka i termer av de näraliggande användningarna.

Dels innebär detta missade affärsmöjligheter och att förändringsprocesser som kommer att ta tid startas för sent. Dels finns risken att teknikens tillskyndare gärna vill distansiera sig från de "science fiction- scenarion" som motståndarna målar upp, men gör sig därigenom visionslösa och lämnar fältet fritt åt "science fact"- problemet (något vi har sett ske i nanoteknikdebatten). Generell teknik utmärks av att den gynnar visionärt entreprenörskap, men för att ta sig dit måste man släppa tanken på RFID-taggar som glorifierade etiketter eller EAN-koder.

Sammanfattningsvis kan fem råd ges för en framgångsrik introduktion av RFID:

- Bygg tillit
- Fokusera på tydlig, synbar nytta för konsumenten
- Uppmuntra teknikens synlighet och transparens
- Ge användaren en upplevelse av kontroll över tekniken
- Våga diskutera värderingar och visioner med tekniken
- Underlätta experimenterande med nya tillämpningar

## Källor

BBC News *Microchips tag stray Delhi cows*. 11 augusti 2005

[http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/world/south\\_asia/4141296.stm](http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/world/south_asia/4141296.stm)

David Brin (1998), *The Transparent Society* (New York: Addison-Wesley: 020132802X).

James D. R. Buchanan, Russell P. Cowburn, Ana-Vanessa Jausovec, Dorothee Petit, Peter Seem, Gang Xiong, Del Atkinson, Kate Fenton, Dan A. Allwood & Matthew T. Bryan, Forgery: 'Fingerprinting' documents and packaging, *Nature* 436, 475 (28 July 2005)

D.M. Ewatt & M. Hayes. *Gillette razors get new edge: RFID tags*. Information Week, 13 januari 2003

Simon Garfinkel, *An RFID Bill of Rights*, Technology Review 2002, p 35.

[http://www.simson.net/clips/2002.TR.10.RFID\\_Bill\\_Of\\_Rights.pdf](http://www.simson.net/clips/2002.TR.10.RFID_Bill_Of_Rights.pdf)

Gartner, *Market Share and Forecast: Radio Frequency Identification, Worldwide, 2004-2010*

Yoshiko Hara, Hitachi advances paper-thin RFID chip, *EE Times* 02/06/2006. Se också <http://www.hitachi.co.jp/Prod/mu-chip/>

Hitachi *The World's smallest RFID IC*, 2005

Intermec Technologies, *The Write Stuff: Understanding the value of read/write RFID functionality*, 2003.

<http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/RFID%20Read%20write%20WhitePaper.pdf>

Ari Juels, Ronald L. Rivest, & Michael Szydlo. *The Blocker Tag: Selective Blocking of RFID Tags for Consumer Privacy*. May 2003. Proceedings 10th Annual ACM CCS 2003. <http://citeseer.nj.nec.com/juels03blocker.html>

Rakesh Kumar, *Interaction of RFID Technology and Public Policy*, RFID Privacy Workshop @ MIT: November 15, 2003

<http://www.rfidprivacy.org/papers/kumar-interaction.pdf>

Jerry Landt, *Shrouds of Time: A History of RFID*, AIM white paper 2001,

<http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/RFID%20Read%20write%20WhitePaper.pdf>

Meredith Levinson, *The RFID Imperative*, *CIO Magazine*, Dec. 1, 2003

<http://www.cio.com/archive/120103/retail.html>

Vivian Moses, *Biotechnology products and European consumers*, *Biotechnology Advances*, vol 17, 1999, sid 647–678.

S. E. Sarma, S. A. Weis & D.W. Engels. *RFID systems, security and privacy implications*. Technical Report MIT-AUTOID-WH-014, AutoID Center, MIT, 2002.

D. Wan, *Magic Medicine Cabinet: A Situated Portal for Consumer Healthcare*.

Proceedings of First International Symposium on Handheld and Ubiquitous

Computing (HUC '99). September 1999. <http://citeseer.nj.nec.com/wan99magic.html>

R. Want, K. Fishkin, A. Gujar, & B. Harrison. *Bridging physical and virtual worlds with electronic tags*. In Proc. ACM CHI '99, Pittsburgh, PA, May 15--20 1999. ACM Press. <http://citeseer.nj.nec.com/want99bridging.html>

R. Want, D. M. Russell. *Ubiquitous Electronic Tagging*. Distributed Systems Online, IEEE 2000.

<http://www.computer.org/dsonline/articles/ds2wan.htm>.

<http://citeseer.nj.nec.com/want99ubiquitou.html>

Stephen A. Weis, Sanjay E. Sarma, Ronald L. Rivest, & Daniel W. Engels. *Security and Privacy Aspects of Low-Cost Radio Frequency Identification Systems*. In Security in Pervasive Computing, 2003. <http://citeseer.nj.nec.com/weis03security.html>

M. Weiser: *The computer for the 21st century*. Scientific American, 265(3), pp. 94-104. September 1991