

Björn Raunio

# Sakernas Internet

En rapport från seminarium den 5 november 2009



## Sakernas Internet

.SE:s Internetguide, nr 16  
Version 1.0 2010

© Björn Raunio

Texten skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/se/legalcode>.

Illustrationerna skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande-IckeKommersiell-IngaBearbetningar 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/se/legalcode>.

Vid bearbetning av verket ska .SE:s logotyper och .SE:s grafiska element avlägsnas från den bearbetade versionen. De skyddas enligt lag och omfattas inte av Creative Commons-licensen enligt ovan.

---

Författare: Björn Raunio  
Redaktör: Lennart Bonnevier  
Formgivning, layout och redigering: Gunnel Olausson/FGO AB  
Illustrationer: © Camilla Laghammar  
ISBN: 978-91-978350-5-3

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) ansvarar för Internets svenska toppdomän. .SE är en oberoende allmännyttig organisation som verkar för en positiv utveckling av Internet i Sverige.

Besöksadress: Ringvägen 100 A, 9 tr, Stockholm  
Brevledes på .SE Box 7399, 103 91 Stockholm  
Telefon: +46 8 452 35 00  
Fax: +46 8 452 35 02  
E-post: [info@iis.se](mailto:info@iis.se)  
Organisationsnummer: 802405-0190  
[www.iis.se](http://www.iis.se)

<b>Förord</b>	<b>5</b>
<b>Seminarieinledning</b>	<b>7</b>
En kombination av teknik från olika områden.....	7
<i>Adam Dunkels</i>	
<b>IT-branschens perspektiv på utvecklingen</b>	<b>11</b>
Internet återgår till rötterna.....	11
<i>Patrik Fältström</i>	
Trådlöst bredband en förutsättning .....	13
<i>Martin Körling</i>	
Siffror som det globala språket.....	15
<i>Bo Raattamaa</i>	
Logistikexempel från verkligheten.....	17
<i>Hein Gorter de Vries</i>	
En smartare planet.....	19
<i>Anders Westberg</i>	
<b>Erfarenhet och förväntningar på sakernas Internet</b>	<b>23</b>
Många heta områden i kollektivtrafiken .....	23
<i>Åke Lindström</i>	
God affärsnytta med tjänster i privatfordon .....	24
<i>Martin Rosell</i>	
Ett smartare Göteborg .....	27
<i>Lars Bern</i>	
Nya sätt att vårda en åldrande befolkning .....	30
<i>Stefan Lundberg</i>	
Europeiska kommissionen om reglering och stimulans ...	32
<i>Manuel Mateo</i>	
<b>Paneldiskussion avslutade</b>	<b>35</b>
<b>Ordlista</b>	<b>37</b>



# Förord

Den som säger att Internet redan har omvandlat samhället i grunden kanske har rätt, men samtidigt har vi faktiskt den stora omvandlingen framför oss. Flera nya tekniker konvergerar nu på ett sätt som gör att Internet står inför en väldigt kraftig expansion när stora som små föremål kopplas upp och får en identitet på nätet.

Efter datorernas Internet, då våra servrar och persondatorer anslöts till det globala nätverket, och mobiltelefonernas Internet, då turen kom till telefoner och andra mobila enheter, är nästa fas i utvecklingen sakernas Internet, då mer eller mindre vad som helst lyfts in och blir hanterbart i den virtuella världen. Denna revolution blir nätets största utvidgning någonsin och kommer att få genomgripande effekter för samtliga branscher – och hela vår vardag.

Under Internetdagarna 2009 ägnades ett heldagsseminarium åt att från olika perspektiv sprida ljus över denna spännande utveckling. Åhörarna fick bekanta sig med tekniken bakom sakernas Internet och företrädare för olika delar av branschen hade bjudits in för att berätta om sina planer och visioner. För att inspirera och stimulera, samt understryka det faktum att sakernas Internet är här redan i dag presenterades också ett antal tillämpningar och pilotprojekt hämtade från verkligheten.

Slutligen behandlades lagstiftningens roll för att både reglera och stimulera den nya tekniken. Europeiska kommissionens ansvarige presenterade den handlingsplan för sakernas Internet som tagits fram på Europainivå och förklarade tankarna bakom den.

Till seminariet inbjöds elva talare, vars presentationer finns lagrade som ljudfiler på <http://www.internetdagarna.se/program-2009/5-november> under fliken "Opportunities Presented by the Internet of Things". Där finns även deras slides i pdf-format. I denna guide sammanfattas deras presentationer.

Stockholm i januari 2010  
Staffan Hagnell





# Seminarieinledning

## En kombination av teknik från olika områden

Adam Dunkels är forskare vid SICS och har arbetat med tekniken bakom sakernas Internet i nära ett decennium. Han inledde seminariet med att citera visionära förutsägelser från Ericsson om att så mycket som 50 miljarder saker kan komma att kopplas upp till nätet redan till 2020 och från Cisco om att Internet kan växa till tusen gånger sin nuvarande storlek. Sedan påpekade han ironin i att grundbulten i den nya tekniken som förutsägs få så enorma konsekvenser är mycket små mikrochips som stoppas in i föremål och kommunicerar med varandra.

Dagen igenom var det tydligt att det här inte handlar om några avlägsna framtidsvisioner. Ett otal exempel på verkliga tillämpningar lyftes fram av talarna. Redan den handfull projekt Adam Dunkels nämnde demonstrerade vidden av vad tekniken kan åstadkomma. Han berättade om allt från en utställning på Liljevalchs konsthall i Stockholm till realtidsövervakning av vattenkvaliteten i Bottenhavet via uppkopplade sensorer på en boj som skickar data över GPRS-nätet, övervakning av containrar som fraktas runt i världen, hantverkare som har ständig koll på vilka verktyg som ligger i pickupen och smarta kraftnät som skapar förutsättningar för rationellare produktionsplanering och konsumtion.

Det krävs dock mer än microchips för att förverkliga sakernas Internet. Utvecklingen är resultatet av att teknik från flera olika branscher kombineras på nya sätt. Adam Dunkels förklarade att det utöver inbyggda system, det vill säga de microchips som stoppas in i vardagsföremål eller används i olika industriella tillämpningar, handlar om ytterligare tre teknikområden. Till att börja med telemetri, det vill säga fjärravläsning av sensorer och aktiviteter med hjälp av kommunikationsteknik som GPRS. Vidare utvecklingen inom sensor-



Illustration: © Camilla Laghammar

nätverk och ubika datasystem, det vill säga system som är integrerade i omgivningen och lättillgängliga när som helst. Detta är tekniken bakom till exempel intelligenta hus och kontor. Den sista pusselbiten är förstås kommunikationstekniken inom Internet och mobiltelefoni som gör det möjligt att bygga upp Internetbaserade lösningar och tjänster till en låg kostnad. När teknik från alla dessa områden kombineras blir resultatet sakernas Internet.

Vad är det då specifikt för teknik som behövs? Dels är det hårdvara i form av mycket små datorer (mikrokontroller), någon sorts kommunikationsenhet, som kan utnyttja sådant som trådlösa korthållsnätverk eller strömledningar, samt en strömkälla, vanligtvis ett batteri, men det finns varianter där man hämtar energi från till exempel radiosignaler eller vibrationer. Och dels behövs mjukvara – lättvik-

tiga lågströmsnätverksoperativ som klarar att köras med 10 kilobyte arbetsminne och 100 kilobyte läsminne. Utöver hård- och mjukvara som är anpassade för lågström behövs också standarder för att koppla ihop det hela med befintliga Internetsystem.

Adam Dunkels berättade om två standarder inom trådlösa korthållsnätverk. Den ena heter IEEE 802.15.4 och förbrukar bara 60 mW vid överföringen av information, som kan ske med en hastighet på 250 databits per sekund. När enheten försätts i djupsömnläge förbrukar den bara 0,01 mW. Den andra heter Low-power WiFi och förbrukar 300 mW vid överföring och 0,02 mW i djupsömnläge. En särskild utmaning för dessa standarder är hur enheter ska kunna lyssna efter kommunikation från andra när de är i vila, så att de kan aktiveras vid behov. Det har man löst genom att enheten med jämna mellanrum slås på i mycket korta intervall för att se om det finns något som försöker kontakta dem.

Exempel på protokoll som kan användas inom trådlösa korthållsnätverk är Link layer, ISA 100A, WirelessHART, ZigBee och IPv6. Vad gäller det sistnämnda har SICS tillsammans med Cisco prövat hur lämpat det nya Internetprotokollet är för trådlösa korthållsnät-

Foto: Sara Arnald



*Adam Dunkels är forskare på SICS.*



verk. Det visade sig att det fungerar bra att använda IPv6 i denna typ av lättvikts- och lågströmsimplementering genom att använda 6lowpan-headerkomprimering (6lowpan står för IPv6 over low-power wireless personal area network). Modellen som användes för testerna har certifierats som IPv6 ready. Fördelen med att använda IPv6, som Adam Dunkels

ser det, är att det löser utmaningen med att olika befintliga system behöver fungera tillsammans. Genom att denna interoperabilitet blir möjlig kan systemet av föremål sammankopplade över Internet utvecklas på samma vis som det befintliga Internet har utvecklats.

*”För att understryka att sakernas Internet är en teknisk innovation på gränsen till det stora genombrottet ... att det blev listat som en av de bästa uppfinningarna under 2008 av amerikanska Time magazine.”*

För att understryka att sakernas Internet är en teknisk innovation på gränsen till det stora genombrottet påpekade Adam Dunkels också att det blev listat som en av de bästa uppfinningarna under 2008 av amerikanska Time magazine. Att något tekniskt är på väg ut i offentligheten på det viset talar sitt tydliga språk.



# IT-branschens perspektiv på utvecklingen

## Internet återgår till rötterna

**Patrik Fältström**, Internetexpert på Cisco, var först ut av de talare som bjudits in för att spegla IT-branschens perspektiv på utvecklingen. En viktig poäng i hans anförande var att sakernas Internet inte är något nytt och konstigt, utan tvärtom en naturlig vidareutveckling av det befintliga Internet. För att illustrera sin poäng visade han den första implementeringen av en webbkamera från 1991. Kameran kopplades upp av ett gäng forskare för att övervaka hur mycket kaffe som fanns i kannan på en annan våning. Kaffekokaren fick en identitet på Internet och blev därigenom ett uppkopplat föremål.

Patrik Fältström menar till och med att det vi ser nu är en återgång till Internets ursprungliga utformning. Själva idén var från början att koppla ihop saker med andra saker. Det var först när World Wide Web dök upp som Internet förändrades och normen blev att allt utformas för att det ska finnas en människa i ena änden av kommunikationen.

Det finns redan i dag massor med saker som kommunicerar med andra saker, men historiskt sett har de använt andra protokoll än IP och kommunikationen sker bara över korta avstånd. Ett exempel är elektroniska lås med nyckelkort. Det som är nytt i och med sakernas Internet är att kommunikationen kan ske oberoende av plats. Det är det utökade avståndet som öppnar för nya lösningar som bättre planering av eldistributionen. Genom denna teknik skulle ditt elbolag automatiskt kunna tala om för ditt hus när det är billigast under dygnet att värma upp vattnet. Det är enkelt att göra, men förutsätter långdistanskommunikation. Det är detta som är den största fördelen med att lyfta över protokollen till IP.

En annan stor fördel med IP är att tekniken som bygger på detta protokoll i dag är billigast, oavsett vilken tillämpning det handlar om. IP har blivit standard för all datakommunikation och därför är



*Patrik Fältström är Internetexpert på Cisco.*

*„Det som är nytt i och med sakernas Internet är att kommunikationen kan ske oberoende av plats.“*

*”IP har blivit standard för all datakommunikation och därför är det lätt att flytta över saker till Internet.”*

det lätt att flytta över saker till Internet. Att använda öppna protokoll öppnar också för konkurrens med alla fördelar detta innebär för effektivitet och kvalitet. Patrik Fältström exemplifierade med larmsystem, som i dag bygger på leverantörsspecifika system och därför krävs stora investeringar för att byta leverantör. Men han menar ändå att det alltid kommer att förekomma lokala specialnätverk i ändarna på sakernas Internet. Andra nätverk än IP kommer också att överleva, i varje fall under en period.

Men på Cisco ser man definitivt framför sig att IP kommer att användas mer och mer. Det är bra eftersom detta protokoll är oberoende av vilken typ av fysisk transport som används. Därför går det att välja det som passar bäst i änden av nätverket i varje enskilt fall. Ofta handlar det om trådlös överföring på kort håll. Visst ser vi nu också en explosion av speciallösningar, men han förutspådde att deras räckvidd och omfattning blir begränsad jämfört med öppna lösningar som bygger på IP.

Patrik Fältström underströk att de standarder som bransch- och forskningsorganet IPSO Alliance (IPSO står för Internet Protocol for Smart Objects) verkar för att sprida, som Glowpan, inte konkurrerar med IP, utan är lösningar som kompletterar Internetprotokollet. IP kommer att vara det som gäller i kärnan även för sakernas Internet.

När det gäller vad som kommer att stå för den stora explosionen av uppkopplade föremål tror Patrik Fältström framför allt att det är sensornätverken. Men han räknade upp ett antal begränsande faktorer som måste hanteras:

- Energikonsumtionen hos de uppkopplade sakerna.
- Den begränsade processorkraften.
- Den begränsade minneskapaciteten.
- Behovet att åter lära sig hur man programmerar för system med begränsad minneskapacitet.
- Påverkan på nätverkets topologi.
- Kombinationen av begränsat minne och CPU-kraft samt en dynamisk nätverkstopologi.

- Data kan behöva bearbetas på noden.
- Många enheter används i mycket svåra miljöer.
- Nätverk kommer i många fall att behöva bygga upp sig själva.

Patrik Fältström avslutade sitt anförande med att återigen understryka att Cisco stödjer öppen arkitektur. Då understöds innovation och en konkurrens där leverantörer överlever genom kvaliteten på det de levererar. Vad gäller offentlig reglering är det viktiga att den alltid bevarar den öppna marknaden.

För att sakernas Internet ska bli framgångsrikt krävs dels att arkitekturen i sig inte leder till specifika affärsmodeller, oavsett vilken del av nätverket eller hierarkin man befinner sig. En annan förutsättning är införandet av IPv6, så att kommunikationen kan förbli obruten från sändare till mottagare. Med gateways och NAT-lösningar blir det för krångligt att bygga upp den här sortens lösningar. Å andra sidan kan utvecklingen av sakernas Internet bidra till att snabba på införandet av IPv6.

### Trådlöst bredband en förutsättning

Martin Körling från Ericsson Research förklarade att Ericsson också tror på Internet som leveransmodell när allt fler saker nu blir uppkopplade. IP blir det lager där det mesta kommer att hända. Han poängterade att operatörerna har en avgörande roll att spela i utvecklingen. I sin presentation såg han på sakernas Internet från några olika perspektiv.

Ett möjligt perspektiv är att utgå från de uppkopplade enheterna. Ericsson ser framför sig en stor bredd av olika typer av uppkopplade föremål och förutspår att den funktionalitet man får med dem kommer att värdesättas på marknaden. Det handlar om personliga saker man bär med sig, saker man har i sitt hem, fordon, smarta kraftnät, tillämpningar inom industrin, och saker som förses med smarta etiketter så att de kan kopplas upp på ett lokalt nät.

När det handlar om sakernas Internet är det enligt Martin Körling

... *”Det handlar om personliga saker man bär med sig, saker man har i sitt hem, fordon ... och saker som förses med smarta etiketter så att de kan kopplas upp på ett lokalt nät.”*

svårt att prata om ett enat koncept. Olika typer av tillämpningar har helt olika krav på teknik och affärsmodeller. Energiförsörjning kan vara ett problem i många fall, som till exempel med etiketter, men i andra fall, som i hem och fordon, innebär det ingen utmaning alls.

Ett annat perspektiv är att se på vad som driver på utvecklingen av sakernas Internet. Det är både människor, som till exempel är intresserade av bekväma lösningar i hemmet, företag, som vill minska kostnaderna och öka sin produktivitet, samt samhället i stort, som på olika sätt kan vidareutvecklas genom tekniken.

Vad krävs då rent tekniskt? Dels är det mycket viktigt att bredband finns tillgängligt överallt. Sedan gäller det att kostnaderna för uppkopplade enheter inte är för hög och det kräver tillräckliga volymer. Ericsson tror att det kommer att finnas en nätverksuppkoppling i allting som kan dra nytta av det, sa han.

Citatet om 50 miljarder uppkopplade prylar år 2020 som Adam Dunkels refererade till ska ses som en vision snarare än ett faktapåstående. Men Martin Körling räknade högt efter att om befolkningen ligger på åtta miljarder och fattigdomen fortsätter att minska i





världen, så kan varje person i genomsnitt kanske ha fem uppkopplade enheter av något slag, vilket gör 40 miljarder. Läger man till de uppkopplade föremål som inte har något med enskilda personer att göra kan man kanske komma upp i 50 miljarder. Han nämnde också en rapport från analysföretaget Gartner som pekar på att det redan till 2014 kan komma att finnas 14–15 miljarder uppkopplade saker. Oavsett vilka de exakta siffrorna blir, konstaterade Martin Körling att det ser mycket spännande ut.

Han förklarade att Ericsson ser stora skal fördelar i den trådlösa Internetvärlden. Moduler blir mindre, volymer större och därigenom sänks kostnaderna. Mobiltelefon täckning blir en viktig ingrediens i många tillämpningar, som e-boksläsare, uppkopplade bilar där man kan bygga på med olika tjänster, övervakning av miljön till exempel inom jordbruk eller fiskodling samt smarta kraftnät. En viktig roll blir här att agera mäklare mellan nätoperatörer och tjänsteleverantörer, vilket är en marknad Ericsson redan är etablerad på. Man arbetar också med att utveckla inbyggd funktionalitet i nätet som möjliggör olika nya tjänster.

### Siffror som det globala språket

Sedan kom turen till **Bo Raattamaa**, Sverigechef för den internationella standardorganisationen GS1. Utvecklingen av sakernas Internet är i hög grad beroende av att det finns standarder och identifikationssystem som erkänns över bransch- och nationsgränser. GS1 arbetar med att utveckla standarder som förenklar affärer mellan företag och olika länder. Man är verksam på olika plan och inom mer än 25 olika sektorer. GS1 utvecklar standarder inom 4 områden: streckkoder, elektroniska affärsmeddelanden (till exempel baserade på XML), datasynkroniseringsnätverk som tillhandahåller mer information om artiklar, samt RFID-baserad identifiering.

För sakernas Internet är det framför allt GS1:s RFID-standard som är aktuell. De elektroniska RFID-etiketterna går att läsa av trådlöst och med utgångspunkt i de koder som finns i GS1:s standarder går det att via nätverket hitta fram till information om vad det RFID-



*Bo Raattamaa är Sverigechef för den internationella standardorganisationen GS1.*

märkta föremålet är för något, var det har varit och när. Det går även att räkna ut varför det var där och, med hjälp av data från sensorer, hur förhållandena var. Detta hjälper företag i många olika industrier att uppnå effektiva och rationella processer i butik och genom hela leveranskedjan. Inte minst slår det nu igenom inom transport och logistik. I Sverige används tekniken till exempel inom godsjärnvägen för att hålla reda på järnvägsvagnar.

Bo Raattamaa berättade att tekniken under det senaste året har börjat gå från en period av hajp, pilotprojekt och tester till att flytta in i den normala affärsutvecklingen inom många områden i Sverige. Implementeringar av RFID-tekniken finns inom hälsovård, transport och logistik och tillverkningsindustrin. RFID kan användas för sådant som effektiv logistik, spårbarhet, patientsäkerhet och autentisering av ett föremåls identitet. Via nätet kan man till exempel kolla upp att en vara verkligen kommer från producenten. Siffror är ett globalt språk och genom sifferkoderna i RFID-etiketten förenklas kommunikationen inom ett företag, inom en sektor, över sektorsgränserna och mellan olika länder.

Han förutspådde att utvecklingen av sakernas Internet kan gå fort och med RFID-system i änden av nätverket får man stora fördelar i hanteringen. Till skillnad från vanliga streckkoder kan RFID-etiketter läsas av utan fri sikt. RFID är också en etablerad global standard i företags leveranskedjor och sifferkoderna är inte beroende av något annat sammanhang. Men Bo Raattamaa underströk även att vanliga streckkoder i många fall också kan vara användbara för sakernas Internet, dessa kan också bära på mycket mer information än bara artikelnummer.

Illustration: © Camilla Laghammar



## Logistikexempel från verkligheten

För att förklara lite mer konkret hur RFID kan användas i praktiska tillämpningar fanns **Hein Gorter de Vries**, från GS1 i Nederländerna, på plats. Han berättade om ett pilotprojekt 2008 där RFID-tekniken användes för att spåra och hålla koll på containrar som transporterades mellan Tokyo och Amsterdam.

Hein Gorter de Vries började med att förklara att man arbetat mycket hårt för att göra RFID-standarden till en framgång. Etiketterna är mycket små och kan användas för konsumentvaror, även om det kan vara svårt att nå ned till ett så lågt pris att det skulle löna sig att eliminera stormarknadernas kassor och kassapersonal, vilket är något som dagligvarubranschen har sett som en intressant möjlighet. Men RFID kan vara användbart för andra typer av effektiviseringar i handeln. Han berättade till exempel om en holländsk bokhandel som håller koll på hela sitt sortiment med RFID-etiketter, vilket ger inventering i realtid så att de kan slippa ha så många exemplar av samma bok i lager. På så vis går det att erbjuda kunderna ett bredare sortiment och bokhandeln har lyckats bli lönsammare genom att införa systemet.

Ett stort användningsområde för RFID är att registrera data om varutransporter. Längs hela transportvägen kan händelser registreras så att transporten blir helt transparent för köpare, säljare och alla inblandade i transportarbetet. Det kan förbättra planeringen och administrationen som omger transporten. Eftersom varorna rör sig över nationsgränser och olika regler för radiofrekvenser gäller på olika platser har GS1 i utvecklingen av RFID-etiketterna fått arbeta mycket med att ge dem stöd för flera olika frekvenser. Nu har GS1:s standard blivit en ISO-standard och används även utanför RFID-världen i helt andra sammanhang, till exempel vid märkning av bagage på flygplatser.

Pilotförsöket som Hein Gorter de Vries berättade om genomfördes för det japanska rederiet NYK:s räkning. NYK ville undersöka vilka möjligheter den nya tekniken erbjuder i praktiken. I den del av projektet som GS1 Nederländerna var involverade i fraktades i februari 2009 containrar från Canons fabrik i Japan till deras lager



*Hein Gorter de Vries arbetar som Director of strategy, GS1 Nederland.*

i Amsterdam. Målet var att synliggöra allt som hände under hela vägen från start till slutdestination.

RFID-etiketter sattes på containrarna, lådorna och pallarna som ingick i transporten och lästes sedan av vid en rad punkter längs transportvägen. Containern förseglades också med en RFID-etikett som registrerade om någon försökte öppna den. När en etikett passerade en avläsare fick man fram var den var någonstans, vid vilken tidpunkt den var där och det gick att räkna ut varför den var där. Avläsningar gjordes när åkeriet hämtade containern i Tokyo, vid lastningen i Tokyos hamn, när containern kom fram till Amsterdams hamn och slutligen när den nådde Canons distributionscenter i Amsterdam. Alla dessa data rapporterades in och lagrades i ett eller flera EPCIS-repositories, det vill säga databaser enligt GS1:s standard EPCIS (Electronic Product Code Information Services). På så vis kunde samtliga steg längs transportvägen övervakas.

*”För dem som tillåts komma åt den lagrade informationen via ett EPCIS-gränssnitt kan en rad frågor besvaras.”*

För dem som tillåts komma åt den lagrade informationen via ett EPCIS-gränssnitt kan en rad frågor besvaras. Tillverkaren får reda på vilka produkter som ankommit till Amsterdams hamn en viss dag. Logistikleverantören får reda på hur många containrar som ska hämtas den dagen. Distributören kan se status för sin order. Och den holländska tullen kan ta del av containrarnas frakthistorik och utvärdera om man borde gå igenom transporten eller inte.

Hein Gorter de Vries avslutade sin presentation med en uppräkningslista av vilken nytta som fanns med pilotprojektet för alla olika aktörer:

- **Rederiet:** ökad kontroll över godset under transport, bättre koppling mellan logistisk och transaktionell information, lättare att uppfylla internationella säkerhetskrav och krav för tullklarering samt bättre information till kunder.
- **Godsmottagaren:** bättre kontroll på när order levereras.
- **Tredjepartslogistikleverantören:** möjligt med transparens gentemot rederiet och godsmottagaren, bättre service och kortare ledtider, lättare att uppfylla krav för tullklarering, bättre hantering av transportresurser som pallar och containrar.
- **Tullen:** möjlighet att testa standarden och undersöka möjligheterna till förenklad kontroll vid klareringen.

- **Amsterdams hamn:** förbättra sin profil inom logistiktjänster, pröva möjligheterna till förenklad kontroll vid tullklareringen.
- **GS1:** undersöka vad man kan tillföra för mervärden inom import/export.

Erfarenheterna av försöket var positiva. Det handlar om snabbhet, effektivitet och säkerhet. RFID har potentialen att ge bättre kontroll över och transparens i leveranskedjan samtidigt som onödiga hinder för den internationella handeln kan elimineras. Slutsatsen är helt enkelt att det finns stor affärsnytta att hämta hem i detta.

### En smartare planet

Den sista företrädaren för IT-branschen som äntrade scenen var **Anders Westberg**, IT-arkitekt på IBM. Han konstaterade att det när allt fler saker kopplas samman med varandra finns en massa data att utgå ifrån för att fatta smartare beslut. Som flera tidigare talare använde han våra kraftnät som exempel och berättade att i vissa delar av världen utnyttjas bara en tredjedel av den energi som finns i kraftnäten, resten slösas bort. Med ett smart kraftnät skulle detta kunna avhjälpas.

Anders Westberg poängterade att IP inte behöver användas ända ut till ändarna i de typer av tillämpningar som sakernas Internet byggs upp av. Det viktiga är att informationen går att nå fram till via Internet. IBM ser en stor potential i utvecklingen, både som leverantör av hård- och mjukvara och som tjänsteleverantör när lösningar ska byggas upp. För att illustrera hur denna potential redan har börjat realiseras gick han igenom ett antal olika verkliga projekt som IBM varit inblandat i.

Det första exemplet var ett pilotprojekt som IBM genomförde tillsammans med ett danskt rederi och handlade om att skapa en säker handelskorridor, där man fick full kontroll över en containers förflyttning från en plats till en annan, mycket som i GS1:s exempel tidigare under seminariet. Sådana lösningar är eftertraktade inom transportbranschen eftersom stora delar av företagens containerflotta



*Anders Westberg är IT-arkitekt på IBM.*

är på villovägar. Det vore därför mycket intressant för ett rederi att veta var en container befinner sig under hela dess väg från tillverkare till slutanvändaren, samt att ha koll på att ingen försökt ta sig in i den under transporten. IBM byggde mellanprogram för denna lösning, men rederiet har inte implementerat den efter piloten.

Nästa lösning Anders Westberg berättade om har dock implementerats av kunden Heineken. Här kopplas information från ett EPCIS-repository, som innehåller data från RFID-läsare längs transportvägen, till Heinekens SAP-system som används för att leda all produktion, frakt och så vidare. Holländska tullen varskos via e-post och IBM övervakar att ingen försöker ta sig in i containrarna. Detta är alltså ett verkligt exempel där GS1:s RFID-etiketter används i systemen för att ge kontroll över varor som transporteras.

Ett annat exempel Anders Westberg berättade om var hämtat från SL, Storstockholms lokaltrafik. För dem har IBM knutit samman ett 30-tal olika befintliga system som är uppbyggda med olika teknik i de lokala näten. SL ville kunna övervaka all utrustning i dessa system från en central punkt och IBM har levererat systemet som gör detta möjligt. Det är inte självklart hur man får in data från till exempel brandlarm och ventilationssystem i ett och samma system på ett sätt så att man kan se förhållandet dem emellan, men genomförs denna integration kan man fatta intelligentare beslut utifrån informationen. Genom att samköra systemen går det exempelvis att avfärda falsklarm i rulltrapporna.

Men för att nå dit krävs att man sätter in någonting som kan omvandla informationen från de olika lokala systemen till data som kan transporteras via IP. Anders Westberg påpekade att det kanske inte alltid är någon mening med att dra IP-nät ända ut till slutenheterna så länge det går att omvandla signalerna från dem så att dessa kan föras samman på ett konsekvent sätt. En sak som skulle hjälpa SL vore att också sätta in kameror för att till exempel övervaka rulltrappor.

Anders Westbergs sista exempel handlade om norska oljeplattformar i Nordsjön. Här hjälpte IBM ett företag med ett stort antal plattformar. Med utrustning som används i en så ogästvänlig miljö

*”... inte alltid är någon mening med att dra IP-nät ända ut till slutenheterna så länge det går att omvandla signalerna ... så att dessa kan föras samman på ett konsekvent sätt.”*



som på botten av Nordsjön eller på själva plattformen, krävs högsta möjliga nivå på underhållsarbetet. Varje anläggning använder flera applikationer för att övervaka utrustningen och ingen plattform är den andra lik.

Eftersom företaget i fråga tidigare inte hade någon bra central kontroll över incidenter så tappade man i kapacitet. I typfallet finns nätverk ute på plattformen, så IBM byggde upp standardbaserade web services (informationsutbyte mellan webbplatser) som byggde ihop alla nätverk för att så att säga skapa en pipeline med realtids-information in till fastlandet. På så vis skapades beslutsstöd med övervakning av produktionen i realtid, där det går att borra sig ned till individuella komponenter för att till exempel planera underhåll.

Anders Westberg avslutade sitt anförande med att säga att sakernas Internet är en gigantisk möjlighet för hela branschen och en naturlig vidareutveckling av vad man redan gör.



I paneldiskussionen som följde detta segment av seminariet dök en av de mer känsliga frågorna om sakernas Internet upp, den som handlar om hur utvecklingen kan påverka den personliga integriteten. GS1:s Hein Gorter de Vries underströk att det som finns i RFID-etiketten bara är ett nummer som i sig inte innehåller någon information. För informationen måste man få tillgång till data som är skyddad från allmän åtkomst.



# Erfarenhet och förväntningar på sakernas Internet

## Många heta områden i kollektivtrafiken

Åke Lindström, affärsutvecklare på SL, var först ut i seminariets nästa segment då företrädare från olika branscher berättade om sina erfarenheter av och förväntningar på sakernas Internet. Åke Lindström utgick från de allmänna trenderna att allt blir mobilt, att allt går att positionera och att allt blir uppkopplat. Inom kollektivtrafiken pekade han ut ett antal heta områden kopplade till denna övergripande utveckling:

- **Information** som blir realtidsbaserad, personspecifik och positionerad, levererad via Internet till exempelvis din mobiltelefon – samt paketeras som tjänster, med standard-API:er genom vilka andra kan lägga till tjänster.
- **E-biljetter** som utnyttjar RFID-tekniken. Här ingår även single sign-on för bussförare, så att bussen ”vet” vem som kör.
- **Trafikledning** med uppkopplade bussar, där bussföraren trådlöst får realtidsinformation om allt han/hon behöver veta för att göra sitt jobb.
- **ISA (Intelligent Speed Adaptation)**, det vill säga intelligent hastighetsanpassning, där man får information om hastighetsbegränsningar i bussen. Här finns även en miljövariant där bussföraren får hjälp att köra fordonet på bästa sätt och därigenom minskar bränsleförbrukningen.

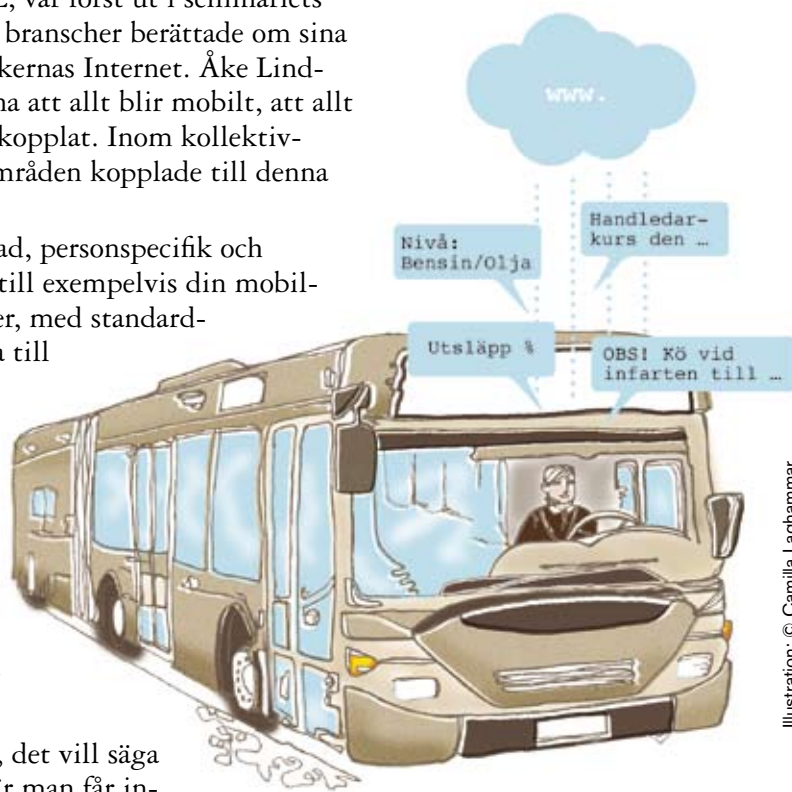


Illustration: © Camilla Laghammar



Åke Lindström är affärsutvecklare på SL.

- **Personalledning** där den utspridda personalen i kollektivtrafiken får roll- och individanpassad information via en trådlös uppkoppling.
- **Resurshantering** där man till exempel utnyttjar övervakningskameror ombord på bussar. Hos SL:s trafikledning har alla vägtrafiksystem integrerats till en plattform och kompletterats med ett beslutsstödsystem, allt för att kunna leverera bättre beslutsunderlag.

Åke Lindström förutspådde att hela trafiksystemet kommer att integreras och olika transportmedel kombineras på det mest effektiva sätt som är möjligt.

### God affärsnytta med tjänster i privatfordon

Som framgick av föregående talares anförande, är fordonsindustrin ett område där mycket händer kring sakernas Internet. **Martin Rosell**, vd för WirelessCar, kom till seminariet för att berätta om alla de telematiktjänster som är på gång eller redan finns. WirelessCar är en leverantör av sådana tjänster och bildades 1999 av Volvo AB, Telia och Ericsson, men 2008 togs bolaget över av Volvo AB som ensam ägare.

Telematik är ett ord för att beskriva sammankopplingen mellan fordon och telekommunikation. Martin Rosell sa att det nu börjar röra sig på allvar för tjänster baserade på telematik-tekniken, WirelessCar har fått fler offertförfrågningar under 2009 än sammantaget under de tio föregående åren. Det stämmer rätt väl med principen för teknikdrivna trender – som Martin Rosell uttryckte det hela – det tar det ungefär tio år från powerpoint-presentation till verklighet.

Bland WirelessCars kunder märks bland annat Volvo personvagnar, BMW, Nissan och försäkringsbolaget Allianz. Företaget levererar tjänster på uppdrag av åtta kunder i 33 länder på fyra kontinenter. Trots att man ägs av Volvo AB verkar man på den öppna marknaden. De främsta intressenterna när det gäller dessa tjänster är fordonstill-

verkarna och deras nätverk av återförsäljare, som levererar tjänsterna till slutkunden.

För att kunderna i fordonsindustrin ska kunna använda WirelessCars tjänster krävs att de investerar i den nödvändiga infrastrukturen, som modem, SIM-kort och GPS och att de förser fordonen med detta. Det är kostsamt och industrin är mycket kostnadsmedveten när nya modeller utvecklas. WirelessCar anstränger sig därför för att skapa verklig affärsnytta i de tjänster som företaget levererar. En viktig motivator, enligt Martin Rosell, är att tekniken gör det möjligt att hantera kundrelationerna via uppkopplingen. Om du till exempel planerar en skidresa till fjällen i helgen och du på väg hem från jobbet tidigare i veckan får ett samtal från den återförsäljare som sålt bilen till dig om att dina bromsar snart kollapsar och det finns en tid inbokad i verkstaden för att åtgärda det innan helgen, så räddar återförsäljaren din fjällresa och kanske även livet på dig och dina familjemedlemmar. Troligen kommer du då att förbli ditt bilmärke trogen under lång tid framöver. Martin Rosell förklarade att detta är en enkel tjänst att ordna i dag – om man bara investerar i infrastrukturen.

Argumentet för uppkopplade bilar är framför allt att tekniken kan användas för att på detta vis bygga upp förtroende och lojalitet. Får man kunderna att köpa originaldelar eller använda en viss verkstad finns stora pengar att tjäna. Trots att 70 procent av biltillverkarnas omsättning kommer från fordonsförsäljningen i dag, står denna bara för 30 procent av nettovinsten, medan förhållandet är det omvända – 30 procent av omsättningen och 70 procent av nettovinsten – för kringtjänster, tid i verkstad, reservdelar och så vidare.

Logistikföretag hör till dem som kan dra stor nytta av telematik-tjänster genom ökad effektivitet. Om de till exempel använder en tjänst som hjälper dem utnyttja drivmedlet effektivare går det att spara in upp till 20 procent av bränsleförbrukningen, vilket både sparar stora pengar och minskar företagets miljöpåverkan.

Martin Rosell förklarade också att myndigheter kan dra nytta av tekniken med uppkopplade fordon på flera olika sätt. Bland exemplen finns vägskatter, utsläppskontroll, övervakning av transporter av

... skapa verklig affärsnytta i de tjänster som företaget levererar. En viktig motivator ... är att tekniken gör det möjligt att hantera kundrelationerna via uppkopplingen."



Martin Rosell är vd för WirelessCar.

*”Volvo-gruppen ska börja serietillverka uppkopplade fordon från och med 2012.”*

farligt gods, antistöldlösningar och inte minst automatiska nödlarm, vilket är något som driver på telematiken i Europa i dag eftersom EU håller på att införa regleringar av det. Volvo personvagnar, Renault och BMW har alla infört telematiklösningar med nödlarm.

Listan över branscher som kan dra nytta av tekniken fortsätter – finansieringsföretag, försäkringsbolag med flera.

Volvo-gruppen ska börja serietillverka uppkopplade fordon från och med 2012. En stor vinst för deras kunder är inte minst att tiden som fordonen används kan öka – kostnaden för en lastbil som får stå en dag är mycket hög. För att visa hur det kan se ut för ett logistikföretag som använder uppkopplade fordon visade Martin Rosell en bild från en tjänst där Google Earth används för att visa ett företags tusentals fordon som är ute på vägarna över hela Europa. Man kan välja ut ett fordon och direkt få fram om det finns något problem med det och hitta en lösning – till exempel en verkstad i närheten. Det går att bygga massor av tjänster kring det uppkopplade fordonet, som bygger på att man kan övervaka det hela tiden och veta vad det gör.

För att få den nödvändiga intelligensen i fordonet krävs att hårdvara som går att kommunicera med installeras i bilen. Ju fler sensorer man sätter in desto mer information kan man få. Informationen kan både levereras till fordonet och ut från det. Om man till exempel övervakar fordonets bromssystem så går det att veta när det är halt på vägarna, vilket sedan kan föras in i ett väderövervakningssystem så att det går att varna andra förare och därigenom förebygga olyckor.

När denna typ av infrastruktur finns i fordonen kan man med dagens trådlösa infrastruktur ändå inte överföra så mycket information, men med 4G-nät på väg kan detta ändras. Martin Rosell trodde dock att telematiken kommer att vara reserverad för mer kritiska tjänster än ren underhållning. Strömmande video för barnen i baksätet eller liknande kommer snarare att komma via vanliga mobiltelefoner. Som han framhöll är 90 procent av de resor som görs i bil varje dag mindre än fem kilometer, så det gäller att vara realistisk och förnuftig vad gäller vilka tjänster som kommer att gå via personbilarna. Han trodde på saker som digitala kartor, intelligent rutt-



planering, räddningstjänster, bärgning och guidning till intressanta platser eller tjänster längs vägen.

Martin Rosell avslutade med några verkliga exempel på tjänster. BMW:s ConnectedDrive-tjänster med bärgningstjänst, information om närmaste återförsäljare, nödlarm och ett call-center man kan ringa till för att få reda på var man till exempel hittar närmsta pizzeria. För Volvos byggfordon finns en tjänst genom vilken man inför ett slags geografiskt stängsel, så att det går ett larm om fordonet rör sig utanför ett visst område. Detta för att hindra att fordonen utnyttjas privat, utan tillstånd från fordonsägaren. En liknande tjänst kan byggas upp för tonårsföräldrar som vill ha koll på vart deras barn kör när de lånat bilen. Ett annat koncept är en eko-rating där man kan få återkoppling om hur bränsleeffektivt man kör, tanken är att kunna lansera en tävling mellan Volvo-förare kring detta.

### Ett smartare Göteborg

Affärsutvecklaren **Lars Bern** från Göteborgs Energi kunde berätta om en mycket intressant lösning som är fullt genomförd i Göteborg, initiativet som man kallar Smart City. Bakgrunden till denna satsning är att Sverige som första land år 2007 införde en lag som tvingar elbolag, som Göteborgs Energi, att fakturera varje månad baserat på verklig förbrukning. Lagen gjorde det mer eller mindre omöjligt att hinna med manuell avläsning av alla elmätare, så alla svenska elbolag har i dag infört någon form av system för automatisk mätaravläsning.

Göteborgs Energi, som ansvarar för el- och gasnät samt fjärrvärme i Göteborgs stad, hanterade den nya lagstiftningen genom att gå ut med en anbudsförfrågan där man inte specificerade ett visst system utan bad om en funktion. Det resulterade i ett system som bygger på den nya trådlösa nätverksstandarden ZigBee. Göteborgs Energi är det första kraftbolaget i världen som har täckt in en hel stad i ett ZigBee-nätverk och tanken är att det ska kunna utnyttjas till fler tillämpningar än mätaravläsning. När Lars Bern från någon i



*Lars Bern är Affärsutvecklare hos Göteborgs Energi.*

publiken fick frågan om varför man inte helt enkelt använde det befintliga elnätet för den automatiska avläsningen förklarade han att det skulle vara svårt att få ut tillräckligt av en sådan investering, eftersom det var svårt att se några andra användningsområden. Då valde man i stället att betala lite mer initialt för att kunna få bättre räntabilitet i investeringen.

Göteborgs Energi har installerat ungefär 270 000 elmätare som använder ZigBee. I varje hus och fastighet finns en elmätare som kommunicerar trådlöst med en insamlande enhet i närheten vilken i sin tur är uppkopplad till ett nätdriftcenter, antingen via fiberkabel eller ett mobilmodem. I genomsnitt går det 25–30 elmätare per insamlingsenhet. Hela ZigBee-systemet har levererats av koreanska NURI Telecom.

ZigBee är ett protokoll för trådlösa korthållsnätverk baserat på IEEE 802.15.4-standard. Det har en räckvidd på ungefär 100 meter och bandbredd på 250 kbps och passar ubika sensornätverk. Den stora fördelen är den låga energiförbrukningen som gör att ändnoderna kan få sin energi från batterier som räcker i flera år. Vidare fungerar ZigBee för tvåvägskommunikation, har inbyggd säkerhet, är skalbar och stödjer mesh-nätverk, så att det vid behov går att kringgå noder i nätverket. I dag stödjer ZigBee-protokollet inte IP, men det löser man med gateways som konverterar protokollen. I framtida versioner av ZigBee kommer det förmodligen att finnas stöd för IP.

Målet med Smart City-projektet i Göteborg är att ge kunderna säkerhet och bekvämlighet, klimatfördelar och ekonomiska förbättringar. Göteborgs Energis kunder är framför allt fastighetsägare. De vill gärna kunna kommunicera vilka förbättringar de genomför på miljöområdet, men för att minska sin konsumtion vill de samtidigt dra ekonomisk fördel av det i form av antingen minskade kostnader eller ökade intäkter. Man minskar elkonsumtionen, vilket minskar kostnaderna och gör det möjligt att kommunicera att man gör sitt för miljön. För Göteborgs Energi är hållbarhet ett kärnvärde och den här lösningen gör det möjligt att minska både miljöpåverkan och driftkostnaderna genom bättre övervakning och kontroll.

När det gäller framtida tjänster som man tittar på att bygga på systemet med, finns till exempel kringtjänster till ett planerat nätverk för laddning av elbilar. Om tio år räknar man med att en stor del av våra fordon kommer att vara eldrivna. ZigBee-systemet kan addera intelligens till laddningsnätverket och det kommer att gå att paketera tjänster som till exempel talar om när det är billigast att ladda sin bil eller varnar om det finns risk för fel. Man tittar också på att ansluta vattenförsörjningssystemet, så att det till exempel går att övervaka läckage, vilket i dag ligger på 10-20 procent. Gatubelysning är ytterligare en sak man tittar på.

Göteborg Energis största kunder är som sagt fastighetsägare och för dem är det intressant att mäta vad de individuella hyresgästerna förbrukar vad gäller el, vatten och uppvärmning. På så vis kan de ta betalt efter förbrukning och påverka hyresgästernas beteende. Eftersom dessa kostnader oftast är inkluderade i hyran kan övervakning av den verkliga konsumtionen också vara ett sätt för fastighetsägarna att spara pengar och minska sin miljöpåverkan. Det finns även en rad säkerhetsmässiga möjligheter i flerbostadshus. Till exempel skulle man kunna övervaka batterinivån i brandvarnare, vilket ofta är en orsak till att bränder sprider sig. Olika sorters sensorer kan också utnyttjas för att snabba på evakueringar och brandutryckningar. Inbrottslarm är ytterligare en möjlighet.

Ska man minska energiförbrukningen är det väl dessutom lämpligt att involvera dem som bor i lägenheterna, exempelvis genom smarta eluttag som kan göra sådant som att stänga av plasma-teven på natten. Man kan också tänka sig att varje bostad får en fjärde skärm – efter teven, mobilen och datorn – som visar energikonsumtionen på ett enkelt sätt, men också kan ha andra funktioner som att tala om när nästa buss passerar vid närmaste busshållplats.

Lars Bern nämnde även att de framtida möjligheterna inkluderar:

- **Hälsovård**, där människor vårdas i hemmet i stället för på sjukhus.
- **Resursspårning** på exempelvis sjukhus kan man hålla koll på olika apparater med hjälp av RFID-etiketter.

*”ZigBee-systemet kan addera intelligens till laddningsnätverket och det kommer att gå att paketera tjänster som ... talar om när det är billigast att ladda sin bil...”*

- **SIM-kort** för mobiler kan få stöd för ZigBee, vilket redan genomförts av Telecom Italia. Utifrån det kan man bygga egna tjänster, till exempel positioneringsbaserade tjänster, chattjänster eller smarta lås.
- **Mobilpositionering** via ZigBee-nätet snarare än GPS

### Nya sätt att vårda en åldrande befolkning

Stefan Lundberg från Skolan för teknik och hälsa vid KTH fokuserade på ett framtida samhällsproblem på makronivå som behöver tacklas i hela den utvecklade världen. Det demografiska skiftet med

lägre dödlighet och födelsetal gör att befolkningen åldras. När en allt större del av befolkningen är över 80 år gammal ökar behovet av vård och omsorg.

Detta samtidigt som det finns färre förvärvsarbetande både för att finansiera denna vård offentligt och för att arbeta i den. Och det är inte bara demografin som är ett problem för att få tillräckligt många människor att arbeta inom

äldrevården. Sådana jobb har låg status och ungdomar är inte intresserade av dem.

I och med sakernas Internet finns en möjlighet att använda teknik för att hjälpa till att hantera detta problem genom att flytta över mer av vården från institutioner och sjukhus till hemmet. Det handlar helt enkelt om att få ihop fastighetsskötsel och sjukvård. Stefan Lundberg förklarade att det i Sverige finns särskilt goda förutsättningar att utveckla och pröva denna typ av lösningar eftersom en relativt stor andel bostäder finns i flerbostadshus, 2,5 miljoner av totalt 4,5 miljoner bostäder, och hela 1,7 miljoner av dessa är hyresrätter. Den svenska marknaden



Illustration: © Camilla Laghammar

kännetecknas dessutom av starka ägare som relativt enkelt kan skapa de facto-standarder.

Ett problem som är särskilt omfattande är att ta hand om demenssjuka. Det är svårt att få plats på äldreboenden och om de sjuka bor hemma innebär det ofta stora påfrestningar för de närstående. Det här handlar mycket om att bistå dem som hjälper sina närstående. Statistiken visar tydligt hur en åldrande befolkning påverkar omfattningen på detta vårdbehov – vid 65 års ålder lider en procent av befolkningen av demenssjuka, vid 85 års ålder är denna siffra 20 procent.

Vad innebär det då för hyresvärdar om hemmet ska bli en fungerande plats för att ge vård? Vad behövs i en hälsovårdsbyggnad? Här nämnde Stefan Lundberg sådant som ett pålitligt kommunikationssystem vilket borde vara fastighetsägarens ansvar, UPS – Avbrottsfri kraftkälla, alarmsystem så att man inte är beroende av telefonsystemet vilket inte längre är så pålitligt, elektroniska lås i stället för nycklar, medicinsk avfallssystem så att mediciner inte hamnar i avloppsvattnet samt åtgärder för att göra arbetsmiljön ergonomiskt säker. Den som ansvarar för fastighetsskötseln i en sådan byggnad måste ha hälsovårdskompetens så att de kan ge stöd kring tekniken till dem som levererar vårdtjänster. De behöver ett program för hantering av medicinskt avfall samt slutligen en organisation för fjärrövervakning av fastigheterna 24 timmar om dygnet, året runt.

De nödvändiga systemen måste dock vara lätta att installera eftersom man inte i förväg kan veta vem som kommer att behöva utnyttja dem eller hur länge. Därför bör man utnyttja infrastrukturen som finns inbyggd i huset. Stefan Lundberg visade upp ett schema över vad en konsult på området skulle vilja ha som standardlösning. Här dras slutsatsen att trådlösa system inte håller tillräckligt hög kvalitet och man ställer sig än så länge kallsinnig till att använda det IP-nätverk som redan finns för Internetanslutning, teve och telefoni. Sensorer för övervakning av en lägenhet – som till exempel mäter vattenkonsumtion och hur ljuset används – vill man i stället koppla upp via leverantörsspecifika telemetrisystem som är robusta



*Stefan Lundberg är forskare vid Skolan för teknik och hälsa vid KTH.*

och säkra, men också dyra. Det finns en skepsis till att använda Internetbaserade system eftersom de är så öppna. Ett sätt att lösa det på är att bygga ut telemetrisystem som redan finns i huset vidare in i lägenheterna.

Telemetrisystemen kan alltså utnyttjas för sådant som sensorer, påminnelse signaler, nödlarm och elektroniska lås. Men Stefan Lundberg trodde att det kommer att bli nödvändigt att undvika specialutrustning om hemmet ska kunna omvandlas till en hälsovårdsbyggnad. Med tanke på den skala det handlar om får det inte kosta för mycket och då måste man börja utnyttja Internet till denna teknik. Därför förutspådde han en framtida övergång från slutna telemetrisystem till öppna Internetsystem, särskilt vad gäller saker som att mäta EKG, blodtryck och syresättning.

Vad gäller vilka typer av sjukdomar som sådana här system kan användas för, nämnde Stefan Lundberg utöver demenssjuka – där han påpekade att man också behöver utveckla fungerande sätt att hjälpa de drabbade – även lungåkommor, cancer och diabetes – där man i det sistnämnda fallet skulle kunna spara stora summor i flera led om folk slapp komma och ta blodprov varje vecka.



*Manuel Mateo är Europeiska kommissionens ansvarige för utvecklingen på EU-nivå och har formulerat en handlingsplan för sakernas Internet.*

### Europeiska kommissionen om reglering och stimulans

Ett tecken på att sakernas Internet är en teknik på tröskeln till det stora genombrottet är att Europeiska kommissionen har börjat engagera sig i utvecklingen på EU-nivå och formulerat en handlingsplan för sakernas Internet. Denna tar upp vad kommissionen tycker att EU och dess medlemsstater bör göra och tänka på. För att berätta mer om denna handlingsplan hade kommissionens **Manuel Mateo** bjudits in till seminariet.

Som andra talare före honom underströk Manuel Mateo att sakernas Internet inte är någon ny idé utan något som har diskuterats i över två årtionden, men på sistone fått mer uppmärksamhet. Det tema han hade ombetts att tala om var ”Stimulera eller reglera?”, men han poängterade vikten av att inte glömma hur reglering i sig kan



verka stimulerande och hänvisade till hur den svenska regleringen av el-faktureringen indirekt hade bidragit till Göteborg Energis Smart City-satsning. Detsamma gäller EU:s reglering av nödlarm i fordon som ser till att systemen ska fungera i hela Europa.

Manuel Mateo gick sedan igenom huvuddragen i den handlingsplan som kommissionen offentliggjorde i juni 2009, efter en tids öppen konsultation.

- Till att börja med rekommenderas medlemsregeringarna att tänka över vilken typ av styrning och ansvarsfördelning som bör gälla när sakernas Internet blir en del av vår vardag. Vem ska till exempel ställas till svars om infrastrukturen slutar fungera? Hur bör detta regleras? Det finns alltid en skyldighet för myndigheterna att bevaka medborgarnas intressen.
- Vidare finns viktiga frågor om personlig integritet och informationssäkerhet att hantera. Regeringar måste ständigt bevaka medborgarnas grundläggande rätt till integritet och sekretess.
- När vi som individer blir allt mer uppkopplade till vår nätverksmiljö via mobilen, den bärbara datorn, det uppkopplade hemmet, övervakningskameror med mera, så måste det också finnas ett sätt att säga till olika system att man inte vill att de ska veta om att man är där, att de inte ska registrera vad man gör. Det måste finnas en rätt att "tysta datachipsen" när man vill göra det, eller att bara stänga av vissa system.
- Säkerhet är också en viktig angelägenhet vad gäller både individer och företag, där kommissionen kommer att följa utvecklingen noga. Likaså kommer man att följa upp i vilken utsträckning sakernas Internet, liksom datorernas Internet före det, utvecklas till en infrastruktur som är kritisk för hela samhället. Blir detta verklighet bör medlemsstaterna ta fram krisplaner för att kunna hantera att infrastrukturen slutar fungera.
- Etableringen av standarder gynnar utvecklingen genom att skapa interoperabilitet, skalekonomi i tillverkning, låga barriärer in på marknaden och rättvis konkurrens. Här övervakar kommissionen

*... "Vem ska ... ställas till svars om infrastrukturen slutar fungera? Hur bör detta regleras? Det finns alltid en skyldighet för myndigheterna att bevaka medborgarnas intressen."*

utvecklingen och är öppen för förslag. Det är viktigt att se till att standarder utvecklas på ett öppet och transparent sätt, präglad av konsensus.

- Kommissionen är också med och finansierar forskning och utveckling på området, bland annat satsningar på gröna bilar, energieffektiva byggnader, framtidens fabriker och framtidens Internet. Man gynnar dessutom innovation genom att stödja och uppmuntra olika pilotprojekt.
- För att stödja den globala utvecklingen har kommissionen också etablerat en nära internationell dialog kring dessa frågor med länder som USA, Japan, Sydkorea och Kina.
- En fråga som kommissionen vill utvärdera är effekterna på avfallshanteringen om allt fler förpackningar förses med RFID-etiketter, vilka innehåller koppar och därmed komplicerar återvinning. Samtidigt kan etiketterna eventuellt hjälpa till vid källsorteringsprocessen.
- Slutligen framhåller kommissionen i handlingsplanen att utvecklingen ännu är i sin linda och därför bevakar man kontinuerligt vad som händer, bland annat genom att EU:s statistikbyrå Eurostat börjar publicera statistik om sakernas Internet.

Manuel Mateo avslutade med en önskan om att man i diskussionen om sakernas Internet inte glömmer bort den viktiga roll så kallade samhällsdesigners kan spela i utvecklingen. De jobbar med hur människor tar till sig och interagerar med teknik. Tankesmedjan The Internet of Things Council fokuserar på denna aspekt av sakernas Internet och Manuel Mateo rekommenderade deras webbplats på [www.theinternetofthings.eu](http://www.theinternetofthings.eu).

# Paneldiskussion avslutade

Alla talare på seminariet deltog i en avslutande paneldiskussion där man bland annat tog upp frågan om huruvida vi kommer att se en ketchup-effekt med allt fler tillämpningar av sakernas Internet.

Panelen menade att det finns en ganska utbredd konservatism mot införandet av ny teknik, men samtidigt är det mycket som händer utan att människor i allmänhet är särskilt medvetna om det – som till exempel övervakning av lastbilar.

... ”... måste man ärligt inse att både personlig integritet och företagssekretess är stora frågor och ett hinder som på något sätt måste övervinnas för att tekniken ska kunna blomstra.”

Fokuseringen på att motverka klimatförändringarna pekades ut som en möjlig pådrivande faktor. Utvecklingen kan dock snabbt leda till att många andra nya affärsmöjligheter uppstår, som i exemplet med kraftbolags trådlösa nätverk, där man skulle kunna hänga på nya system för tjänster till exempelvis hem, bilar och bussar.

Vad gäller myndighetsreglering som var en återkommande fråga i paneldiskussionen, fanns en stor enighet om att regleringar ska handla om funktioner och processer, men inte om tekniken i sig. Detta var kanske föga förvånande, med tanke på att de flesta talare var tekniker av något slag.

Integritetsfrågorna togs också upp och här fanns i panelen en stor respekt för de potentiella problemen. Syftet med att lagra information måste alltid vara transparent. Som Manuel Mateo sa måste man ärligt inse att både personlig integritet och företagssekretess är stora frågor och ett hinder som på något sätt måste övervinnas för att tekniken ska kunna blomstra.



# Ordlista

**4G** – Fjärde generationens mobilkommunikation som kommer bortom 3G och främst är avsedd för ultrabredbandig uppkoppling till Internet, med hastigheter på 100 megabit per sekund till mobila användare.

**6lowpan-headerkomprimering** – 6lowpan står för *IPv6 over low-power wireless personal area networks*. Det är en komprimeringsmekanism som gör det möjligt att skicka och ta emot IPv6-paket i trådlösa korthållsnätverk som använder standarden IEEE 802.15.4, vilken fungerar med mycket låg bandbredd och strömförbrukning.

**API** – API står för *Application Programming Interface* och är ett programs gränssnitt mot andra program, det vill säga den uppsättning regler man måste följa när man skriver program som ska kommunicera direkt med ett visst program.

**EPCIS-repository** – EPCIS står för *Electronic Product Code Information Services* och är en standard för åtkomst och delning av data kopplade till de elektroniska produktkoder som finns lagrade i till exempel RFID-etiketter. Ett EPCIS-repository är ett slags databas som lagrar och ger tillgång till sådan information.

**gateway** – En gateway är en nätverksenhet eller ett program som körs i en dator i nätverket som kan kommunicera med andra nätverk, även om dessa nätverk använder ett annat protokoll.

**GPRS** – GPRS står för *General Packet Radio Service* och är en plattform för mobila datanätverkstjänster i GSM-mobiltelefoninätverk.

**IP** – IP står för *Internet Protocol* och är ett av de mest grundläggande protokollen som används för datakommunikationen på Internet.

**IPv6** – IPv6 står för *Internet Protocol version 6* och är en ny version av IP, där adresserna består av 128 bitar och antalet möjliga adresser blir oerhört stort.

**NAT** – NAT står för *Network Address Translation* och är en teknik som gör det möjligt att koppla upp många datorer till en Internetanslutning med en eller några få gemensamma IP-adresser.

**RFID** – RFID står för *Radio Frequency Identification* och är en teknik för att läsa av information på avstånd från transpondrar och minnen i RFID-etiketter. Den vanligaste sorten av RFID-etiketter är väldigt enkelt uppbyggda och sänder ut ett unikt nummer en kort sträcka.

**single sign-on** – När man bara behöver ange namn och lösenord en gång för att komma åt flera lösenordsskyddade system under ett arbetspass. När man loggat in ser ett centralt program i nätet till att användaren kommer åt alla resurser som han eller hon har behörighet till.

**trådlösa korthållsnätverk** – Detta kallas också WPAN (*Wireless Personal Area Network*) och är nätverk med begränsad räckvidd som möjliggör för smarta föremål att kommunicera trådlöst med varandra. Förutom standarden IEEE 802.15.4, som omtalas i denna guide, är Bluetooth ett exempel på en standard för trådlösa korthållsnätverk.

**ubika datasystem** – Detta är en översättning av engelskans *ubiquitous computing*. Datasystem som är integrerade i omgivningen och lättillgängliga att använda när som helst, utan traditionella gränssnitt som bildskärm och tangentbord.

**XML** – XML står för Extensible Markup Language och är ett universellt och utbyggbart märkspråk som kan användas för att beskriva innehållet på webbsidor och annan information som kan läsas av maskinellt.

**ZigBee** – ZigBee är ett protokoll för trådlösa korthållsnätverk baserat på IEEE 802.15.4-standarden. Det har låg strömförbrukning, en räckvidd på ungefär 100 meter och bandbredd på 250 kbps.

Källor utöver seminariet: Wikipedia och Computer Swedens språkwebb



.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) är en oberoende allmännyttig organisation som verkar för en positiv utveckling av Internet i Sverige. Utöver att ansvara för Internets svenska toppdomän bedriver .SE ett omfattande utvecklingsarbete:

- **.SE:s Internetguider** är en skriftserie som riktar sig till intresserade lekmannaanvändare och behandlar olika Internetfrågor. Denna publikation ingår i serien. Läs mer: [iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer](http://iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer).
- **Webbstjärnan** är en tävling i webbpublicering för skolan. Syftet är att dra nytta av Internets möjligheter i skolarbetet, genom att bygga en webbplats kring ett valfritt skolarbete. Läs mer: [webbstjärnan.se](http://webbstjärnan.se) och [stjärnkikarna.se](http://stjärnkikarna.se).
- **Internet för alla**. .SE bidrar till olika åtgärder för att förbättra tillgängligheten till Internet för de grupper som idag inte är anslutna till nätet.
- **Pålitlig e-post**. .SE undersöker vad som kan göras för att öka säkerheten och förtroendet för e-post för både företag och privatpersoner.
- **IPv6 och DNSSEC** är två viktiga teknikprojekt som ska säkerställa att Internets infrastruktur även i fortsättningen kan vidareutvecklas och fungera säkert. Läs mer: [ipv6forum.se](http://ipv6forum.se) respektive [iis.se/domaner/dnssec/](http://iis.se/domaner/dnssec/).
- **Bredbandskollen** är ett konsumentverktyg som hjälper bredbandskunder att utvärdera sin bredbandsuppkoppling. Läs mer: [bredbandskollen.se](http://bredbandskollen.se)
- **Internetstatistik**. .SE har tagit initiativ för att etablera ett samarbete kring statistik och fakta om Internet, vilket bland annat resulterat i den tryckta rapporten Svenskarna och Internet. Läs mer: [iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer](http://iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer) och [internetstatistik.se](http://internetstatistik.se).
- **Internetfonden** bidrar till Internetutvecklingen genom att finansiera fristående projekt. Bland uppdragstagarna finns organisationer, privatpersoner och akademiska institutioner. Läs mer: [iis.se/se-ar-mer/internetfonden](http://iis.se/se-ar-mer/internetfonden).
- **Internetdagarna** är .SE:s årligen återkommande konferens för alla som arbetar med Internet. Läs mer: [internetdagarna.se](http://internetdagarna.se)

**.se**



Som en del i .SE:s arbete med Internetutveckling producerar .SE ett antal skrifter, under produktnamnet .SE:s Internetguider. Guiderna behandlar olika Internetrelaterade områden och riktar sig i första hand till intresserade lekmananvändare. En guide kan vara såväl en praktisk handbok som en mer beskrivande rapport.

**.se**

Stiftelsen för Internetinfrastruktur

