

The background of the entire page is a dark blue world map. Overlaid on the map is a network of glowing white lines and dots, representing global connectivity. Binary code (0s and 1s) is scattered throughout the background in a lighter blue color.

NATIONELL AGENDA INTERNET OF THINGS

Summering av projektet IoT Sverige

Innehåll

1. Introduktion	4
2. Sammanfattning/Summary.....	5
3. IoT-ekosystemet	7
4. Vision	11
5. Möjligheter för Sverige	13
6. Nuläge och trender	17
7. Målsättning och strategi för IoT i Sverige.....	21
8. Handlingsplan för genomförande av agendan	25
9. Referenser.....	27
Bilaga 1: Samarbetande organisationer	29
Bilaga 2: Kommentarer från organisationer om samarbete	30

KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN (IVA)
är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska
och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling.
I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår
IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och
konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt,
se IVAs webbplats: www.iva.se.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2013
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

IVA-R 478
ISSN: 1102-8254
ISBN: 978-91-7082-862-1

Denna rapport finns att ladda ned som pdf-fil
via IVAs hemsida www.iva.se

Tack

Denna rapport är framtagen av projektet IoT Sweden som drivits av IVA under 2012–2013 med stöd av Vinnova. Rapporten kan laddas ner från projektets hemsida www.iva.se/Projektverksamhet/Projekt/Internet-of-Things-IoT/

Projektets styrgrupp har bestått av följande personer ur IVAs nätverk:

- *Staffan Truvé*, Swedish ICT, Recorded Future och IVAs avdelning för informationsteknik
- *Anders OE Johansson*, Director, ProcessIT, LTU
- *Eva Wigren*, Avd chef, Teknikföretagen, (Suppleant *Jonas Wallberg*, IKT direktör)
- *Gunnar Landgren*, professor, EIT KIC, KTH
- *Monica Bellgran*, professor, Mälardalens högskola
- *Rolf Leidhammar*, Strategier, Swedish ICT
- *Per Gunningberg*, professor, Uppsala universitet, Wisenet
- *Anders Bylund*, Chef Industritillämpningar, Ericsson Global Services
- *Christer Norström*, professor, VD SICS Swedish ICT
- *Maria Månsson*, ordförande, Branschorganisationen Svensk Elektronik

Projektgrupp som arbetat med att ta fram material i projektet med följande deltagare:

Mikael Börjesson, CDT, *Anders OE Johansson*, LTU, *Bo Normark*, Power Circle, *Per Gunningberg*, Uppsala universitet och *Rolf Leidhammar*, Swedish ICT.

Projektet har även haft en referensgrupp med följande deltagare:

Helena Jeregård, vd Automation region, *Peter Johansson*, Teknikföretagen, *Anders Johansson*, SABO, *Thomas Svaton*, direktör Svensk Detaljhandel, *Lars Jerlvall*, strateg SKL, *Mikael Börjesson*, vd CDT, *Shaofang Gong*, professor LiU Norrköping, *Bo Normark*, vd Power Circle, *Martin Svensson*, Ericsson Research, *Henrik Samuelsson*, Telenor, *Anders Trana*, TeliaSonera och *Erik Hedén*, Sony Mobile Communications.

Vi vill tacka alla för det stora engagemang som visats, alla de goda idéer och insiktsfulla erfarenheter som deltagarna frikostigt har delat med sig av, samt de värdefulla och viktiga synpunkter som resulterat i projektets förslag.

Vi vill rikta ett speciellt tack till *Mikael Börjesson*, LTU-CDT, för stora insatser med projektspecifikationen, agendarapporten och arbete med kontakter med branschorganisationer.

Vi har som ambition att IoT Sweden ska leva vidare i form av en nätverksförening eller en centrumbildning för Internet of Things i Sverige och i form av framgångsrika projekt, bland annat inom ramen för flera av Vinnovas strategiska innovationsområden.

Stockholm, mars 2013

Staffan Truvé

Ordförande

Swedish ICT, Recorded Future och ledamot av IVAs avdelning för informationsteknik

Östen Frånberg

Projektledare IVA

I. Introduktion

Sakernas Internet (Eng. "Internet of Things" – IoT), är ett samlingsbegrepp för den utveckling som innebär att maskiner, fordon, gods, hushållsapparater, kläder och andra saker samt varelser (inklusive människor), förses med små inbyggda sensorer och datorer. Dessa kan uppfatta sin omvärld, kommunicera med den och på så sätt skapa ett situationsanpassat beteende och medverka till att skapa smarta, attraktiva och hjälpsamma miljöer, varor och tjänster.

"Maskin till maskin" (M2M) är ett begrepp som använts tidigare och som ingår i IoT och finns med i detta dokument. På senare tid har vissa organisationer talat om Internet of Everything, vilket kan anses vara ett samlingsbegrepp för all kommunikation på Internet.

Utvecklingen går mycket fort och ger många nya fantastiska möjligheter. Antalet enheter som kopplas upp i Sverige fördubblas varje år. Det finns många visioner kring utvecklingen. Kommunikationsföretaget Ericsson talar om att det år 2020 kommer att finnas 50 miljarder uppkopplade enheter i världen. Disney förutspår att en stor del av de inbyggda systemen kommer att finnas i spel och leksaker.

Detta dokument beskriver vikten av ett starkt och modernt svenskt ekosystem inom IoT och hur ett sådant ekosystem kan utvecklas genom nationell kraftsamling för forskning och innovation, på ett sätt som skapar hållbar stark utveckling av näringsliv och samhälle i Sverige. Dokumentet beskriver en agenda med vision, nuläge och mål.

Framtagning av agendan och handlingsplanen har skett med finansiellt stöd av Vinnova (Projekt "IoT Sweden", dnr 02012-01945). En första utgåva av agendan och en rapport som redovisar agenda-arbetet kommer att överlämnas till Vinnova under våren 2013.

Vad menas med "IoT-agenda" och hur är den framtagen?

IoT-agendan beskriver en strategi och en plan för hur Sverige ska bli en ledande nation inom ett antal branscher genom gemensam avancerad utveckling och användning av "sakernas Internet" (IoT). Detta föreslås ske genom förnyelse av industrin och offentlig sektor, ökad samverkan mellan branscher och fokuserad innovation, forskning och utveckling inom det gemen-

samma intresseområdet IoT. Nyckelorden förnyelse, fokusering och synergi återkommer i dokumentet, eftersom de utgör huvudelementen i den principiella strategi som IoT Sweden bygger på.

IoT-agendan är framtagen med inspiration och stöd från Vinnova. Arbetet är gränsöverskridande och syftar till att skapa en nationell branschöverskridande kraftsamling kring IoT, genom att organisationer som idag har begränsat utbyte träffas och samverkar. I det redan utförda agenda-arbetet har både deltagande organisationer och arbetsgruppen fått nya kunskaper och erfarenheter, vilket hjälpt oss att se vilka branscher och samhällsfunktioner som har stor potential att leda och driva utvecklingen på ett sätt som ökar svensk BNP och stärker svensk samhällsutveckling.

IoT-agendan har arbetat med öppenhet genom att bjuda in andra agendor, organisationer och personer att delta i arbetet. Arbetet har drivits utifrån innovation och tillväxt, med ett helhetsperspektiv på affärsverksamhet, myndighetsutövning och privatliv i Sverige, och med fokus på hur detta kan förnyas, utvecklas och berikas genom nära samverkan kring IoT inom forskning, utbildning design och innovation.

Vad är IoT-agendan och vad gör den, för vem och hur?

IoT-agendan är en strategi och plan som beskriver hur Sverige ska bli en ledande nation inom valda industrier/branscher och minst en ny industri för användning av IoT, till exempel hälsa, välbefinnande och idrott. (vilande på stark svensk kultur och kunnande). Detta ska ske genom förnyelse av industri och offentlig sektor, ökad samordning mellan branscher och fokuserad innovation, utveckling och forskning.

2. Sammanfattning/Summary

Sammanfattningsvis är vårt mål att

- Sverige kommer att öka användningen av IoT på ett sådant sätt att man behåller och ökar sin konkurrenskraft
- Sverige kommer att vara en ledande nation inom valda industrier/branscher och inom ett konsumentområde av IoT, till exempel området hälsa, välbefinnande och idrott
- Sverige kommer mer effektivt att ta tillvara innovation, forskning, tillämpad forskning och prototyper för att utveckla produkter och tjänster med IoT
- Sverige kommer att utveckla, fokusera och samordna sin IoT-verksamhet till nytta för användarna
- Relevanta delar av förädlingskedjan byggs ut så att Sverige får större del av världens IoT-affärer.

IoT-agendan beskriver en strategi och en plan för hur Sverige ska bli en ledande nation inom ett antal branscher, genom gemensam avancerad utveckling och användning av "sakernas Internet" (IoT). Detta föreslås ske genom förnyelse av industrin och offentlig sektor, ökad samverkan mellan branscher och fokuserad forskning och utveckling inom det gemensamma intresseområdet IoT. Nyckelorden förnyelse, fokusering och synergi återkommer i dokumentet, eftersom de utgör huvudelementen i den principiella strategi som IoT Sweden bygger på.

Förnyelse uppnår vi genom att använda och utveckla nya metoder och verktyg i ekosystemet för IoT. Det kommer att öka kvaliteten, snabbheten och effektiviteten i att ta fram innovationer och inbyggda system för industri och offentlig sektor.

I bilaga 2 finns beskrivningar av ett antal samarbeten i form av 'uttalanden'.

Slutsats

Sverige har goda förutsättningar att ligga långt framme inom vissa delar av IoT. En framskjuten position lägger grunden för ökad svensk konkurrenskraft inom industrin, med ökad BNP, nya arbetstillfällen och ökad livskvalitet.

Our goal is that

- Sweden will increase the utilization of IoT in such a way as to maintain and enhance its competitiveness.
- Sweden will be a leading nation in selected industries / sectors and in the consumer area of IoT, e.g. in the fields of health, welfare and sport.
- Sweden will more effectively take advantage of innovation, research, applied research and prototyping to develop products and services with IoT.
- Sweden will develop, focus and coordinate their IoT activities for the benefit of users.
- Relevant parts of the value chain will be extended, so that Sweden can get a larger part of IoT business worldwide.

The IoT agenda describes a strategy and a plan for Sweden to become a leading nation in a number of industries, through joint advanced development and use of the "Internet of Things" (IoT). This is suggested to be realized by a renewal of the industry and the public sector, increased collaboration between industries, and focused research and development in the common area of interest, IoT. The keywords renewal, focus and collaboration return in the document, as they constitute the key elements of the principled approach IoT Sweden is based upon.

Renewal will be achieved by using and developing new methods and tools in the IoT eco system. This will increase the quality, speed and efficiency in developing innovations and embedded systems for industries and the public sector.

Annex 2 contains descriptions of a number of collaborations in the form of 'statements'.

Conclusion

Sweden is well placed to be at the forefront in certain parts of IoT. A prominent position lays the foundation for increased competitiveness in the industry, with GDP growth, new job opportunities and improved quality of life.



Professor **Monica Bellgran**, Mälardalens högskola. Leder forskningsprojekt inom produktionsteknik. Ledamot av IVA, avd. I Maskinteknik.



Staffan Truvé, ordförande i Styrgruppen Fol-IoT och i flera tidigare IoT-projekt. CTO i Recorded Future.



Professor **Per Gunningberg**, Wisenet, Uppsala Universitet. Leder ett excellens-center för trådlösa sensornätverk.



Östen Frånberg, projektledare för Fol-IoT. Ledamot av IVAs Näringslivsråd. Mångårigt arbete inom Internet.

3. IoT-ekosystemet

Ekosystem – "En ekonomisk gemenskap som stöds av samverkande organisationer och individer i näringslivet. Den ekonomiska gemenskapen producerar varor och tjänster av värde för kunder, som själva är medlemmar i ekosystemet. Som medlemsföretag ingår även leverantörer, producenter, konkurrenter och andra intressenter. Med tiden anpassar de sina möjligheter och roller, och tenderar att anpassa sig till den allmänna riktningen. Vilka som innehar ledarroller kan förändras över tiden, men ledarfunktionen värderas av samhället, eftersom den gör det möjligt för medlemmarna att gå mot gemensamma visioner, anpassa sina investeringar och hitta ömsesidigt stödjande roller". [Moore 1996]

http://en.wikipedia.org/wiki/Business_ecosystem

IoT-ekosystemet behöver:

1. En organisation som driver samarbete, kraftsamling och planering av IoT-området i Sverige
2. Tekniska ramar och regler
 - Referensarkitektur och kravspecifikation per funktion
 - Standardisering av protokoll, API:er och gemensamma delar – såsom adressrymder, m.m.
3. Möjliggörare
 - Programvaruprodukter på olika nivåer (tjänsteaccess, gemensamma IoT-tjänster, infrastruktur tjänster)
 - Hårdvaruprodukter – industrispecifika sensorer, aktuatorer, och kommunikationsformer samt generisk elektronik och inbyggda system.
4. Kompetensförsörjning: grund-, vidare- och specialutbildning för att skapa specialister på IoT
5. Fol som är spetsen på området och bas för modern innovation och affärsmodell
6. Lagar, regler och säkerhet.

Organisation

Organisation som tar ansvar för ekosystemet, dess utveckling och förvaltning.

En organisation som är ett nätverk av aktörer som har kompetens inom IoT och deltar i samarbete, kraftsamling och planering, vilket ger Sverige en fördel inom IoT.

Organisationen bidrar till att skapa ekonomiska förutsättningar för ekosystemet från uppstart fram tills ekosystemet är självgående.

Teknik – ramar och regler

En referensarkitektur med flera referensnivåer för olika tekniklager. Denna referensarkitektur är nyckeln till IoT-ekosystemet och styr vilka kravspecifikationer, produkter och teknologier som kommer att användas vid förverkligandet av IoT-tillämpningar. Referensarkitekturen finns beskriven i detalj på sid 9.

För att fler branscher ska använda samma möjliggörare definieras ett antal tekniska standarder som styr val och utveckling av alla möjliggörare. Standarderna finns i och utgörs av kommunikation (protokoll), gränssnitt (API:er) och adressrymder med mera. De ska så långt som möjligt följa och leda internationella standarder såsom tcp/ip-adressrymder enligt ipv4 eller ipv6 med flera.

IoT-produkter och -tjänster

Det finns en specifikation i referensarkitekturen för varje möjliggörare som ska användas i ett IoT-system. Det kan vara 5–10 möjliggörare per nivå, och antalet möjliggörare kommer att öka när branschtillämpningar ställer krav på ökad funktionalitet som tidigare inte fanns i en möjliggörare. Det kan också bli fråga om dubblade möjliggörare för att en specifik branschtillämpning ställer sådana krav, till exempel att operativsystemet ska vara Unix.

Möjliggörare finns realiserade som:

- Mjukvaruprodukter på nivåerna **tjänsteaccess, gemensamma IoT-tjänster, infrastruktur tjänster.**
- Maskinvaruprodukter på nivåerna **Industrispecifika:** (sensorer, aktuatorer, kommunikation).
Generiska: maskinvara (elektronik och inbyggda system)

Kompetensförsörjning

Behovet av IoT-system i Sverige är mycket stort och fördubblas varje år. Det är samma utvecklingstakt som finns internationellt, med en prognos på 50 miljarder anslutna enheter i världen 2020.

Därför är resursförsörjningen till IoT-området en avgörande faktor för att Sverige ska hänga med i ut-

vecklingen och ta ledningen inom fokuserade branscher.

För att åstadkomma denna kompetensresurs kommer vi att inventera vilka organisationer som har potential och intresse av att specialisera sig inom IoT. Dessutom kommer vi verka för att det startas ett utbildningsspår i form av en påbyggnadstermin på C-ingenjörsprogrammet, med examensjobb och praktikplatser inom industrin.

Vi kommer vidare att erbjuda denna IoT-specialistutbildning till yrkesverksamma inom industrin och på gymnasienivå. För detaljer se sid 24.

Forskning och innovation (FoI)

FoI är spetsen på IoT-området och bas för modern innovation och affärsmodell. Inom ekosystemet finns en innovationsmetod som beräknar lönsamheten av och möjligheten att genomföra en innovation. Metoden inspirerar också till att öka antalet innovationer som annars inte skulle ha uppstått.

Forskning kommer att behövas för att ta fram industrispecifika sensorer, programvaror eller standarder. Sverige har unik kompetens och kapacitet att ta fram sensorer som klarar höga krav i extrema miljöer. Dessutom kan Sverige ta fram sensorer med kvantfysikegenskaper som kan mäta gaser, tryck och temperaturer i mer extrema miljöer än tidigare. Dessa är en av förutsättningarna för att Sverige ska ligga i fronten internationellt inom industriell IoT.

För att realisera de innovationer som kommer ut av projektet samt de resultat som forskningen levererar krävs produktutvecklingskompetens inom IoT. Utveckling kommer att ske inom både hårdvara och mjukvara. I Sverige finns världsledande teknikutvecklingsföretag som täcker stora delar av behövd kompetens, men större samverkan och kommunikation krävs för att på ett bättre sätt stödja ekosystemet.

Lagar, regler och säkerhet

Samhället har lagar och regler för hur uppgifter får lagras, distribueras och hanteras. Med en stor mängd data som samlas in genom IoT-system får man också ett överskott av information och genom bearbetning kan man sammanställa kunskaper om individer och organisationer.

Ekosystemet kommer att utforma etiska regler som ska följas vid utveckling och drift av IoT-system. Bland annat kommer regler att sättas upp för när data ska raderas och endast metadata sparas. De säkerhetsteknologier som finns för att skydda information och ge tillgång till den som är behörig kommer att implementeras.

Aktörer och verksamhet

En viktig verksamhet inom ekosystemet utgörs av den affärsverksamhet som sker i värdekedjorna, och som bygger på IoT. Värdekedjornas huvudsakliga aktörer består av ”IoT-leverantörer” och ”IoT-användare”, ”Stöd & resursorganisationer” samt ”Politik & lagstiftare”.

För de flesta typer av IoT-leverantörer och IoT-användare finns branschorganisationer vars huvuduppgift är att stötta respektive verksamhet.

Stöd & resursorganisationer är aktörer vars huvuduppgift är att bedriva allmännyttig forskning och utbildning samt de som stöttar utveckling och innovation. Även finansärer och stödorganisationer till dessa ingår.

Politik & lagstiftare är myndigheter och organisationer vars inflytande och beslut sätter ramar och riktlinjer för verksamheten.

Agendan i ekosystemet

Agendan anger förutsättningar, potential, målbild och strategi för aktörerna att ”ta plats” och ”agera” i IoT-ekosystemet, på ett sätt som ytterst stärker förmågan hos de svenska aktörerna i värdekedjorna att agera på ett sätt som genererar tillväxt i Sverige.

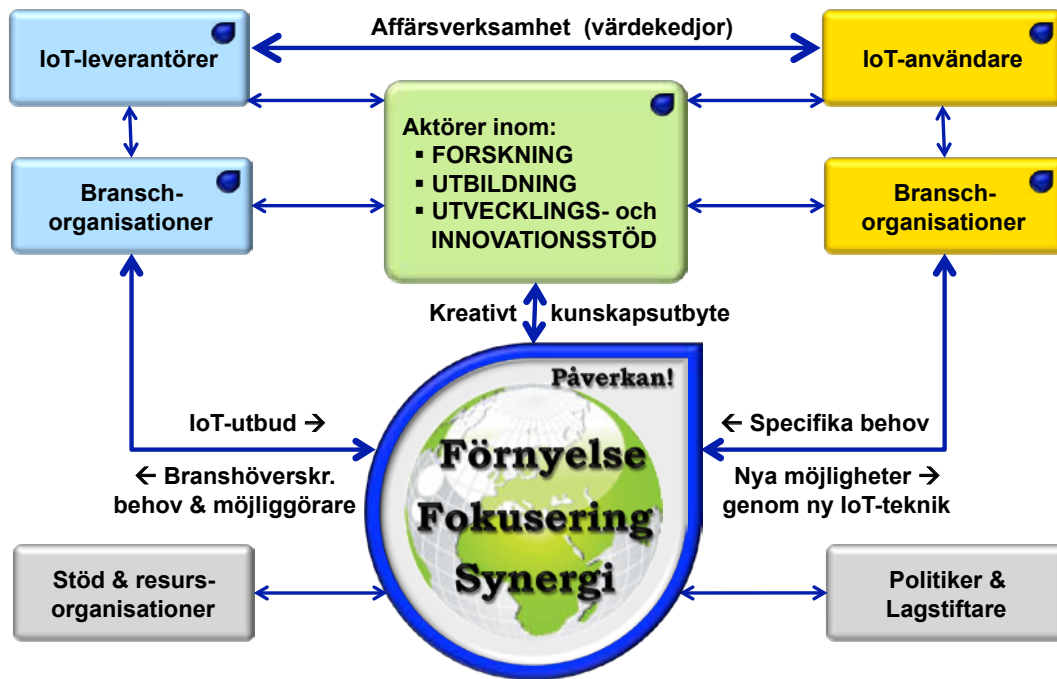
Agendans verkningssätt (verkningslogik)

Agendan föreslår en principiell verkanslogik som bygger på ett branschöverskridande utbyte med utvalda grupper av IoT-leverantörer och IoT-användare, både direkt och via deras respektive branschorganisationer, och ett nära samarbete med de allmännyttiga aktörer inom forskning, utbildning, utvecklings- och innovationsstöd som är viktigast för IoT-ekosystemets utveckling. En kompletterande men viktig del av verkanslogiken är dessutom att samverka med IoT-relevanta stöd- och resursorganisationer, samt att påverka och ta del av politik (policy) och lagstiftning som har stor betydelse för IoT-systemets utveckling.

Konkreta viktiga exempel på den verkanslogik som agendan föreslår är:

- Att för enskilda branscher och företag använda innovationsmetoder som ökar kvaliteten och effektiviteten i att ta fram innovationer.
- Att använda realiseringsmetoder som ökar kvaliteten och effektiviteten vid realisering av IoT-applikationer.
- Att samla IoT-relaterade behov från olika IoT-användande branscher och sammanställa/analysera dessa och identifiera branschöverskridande behov, och baserat på detta påverka satsningar inom forskning, utbildning, utveckling och innovation (”REDI-satsningar”).

IoT-Agendans principiella roll i ekosystemet



Källa: IoT Sweden

- Att med kunskap om viktiga generiska behov identifiera viktiga nya möjliggörande kunskaper och lösningssidéer, och kommunicera dessa branshöverskridande behov och möjliggörare till IoT-leverantörerna för att snabba upp och stärka utvecklingen av IoT-produkter och tjänster riktade mot starka/växande behov och marknader.
- Att skapa och upprätthålla en god kännedom om state-of-the-art vad gäller IoT-produkter och IoT-tjänster som finns eller är på väg ut på marknaden, och förmedla denna kunskap i branschpassade former till IoT-användare, vilket skapar en god grund för utveckling och förnyelse av deras verksamhet baserat på IoT.

Modeller och metoder

Ekosystemet kommer att använda ett antal olika metoder som ökar kvaliteten och effektiviteten i att ta fram innovationer för olika branscher.

Detta kommer att öka antalet innovationer och höja kvaliteten på beslutsunderlag för genomförandet. Metoden bygger på att branschföreträdare tar fram behov och krav tillsammans med IoT-utvecklare och identifierar innovationer. Den tänkta innovationen beskrivs i en modell som kan modelleras med avseende på vilka egenskaper systemet ska få.

Därefter kan man köra modellen i ett simulerings-

program och därigenom få fram olika lösningar för systemet.

Inom forskningsorganisationer har man visat att det går att automatiskt syntetisera ett fungerande IoT-system från en sådan modell. Dock behövs det mer forskning inom detta område.

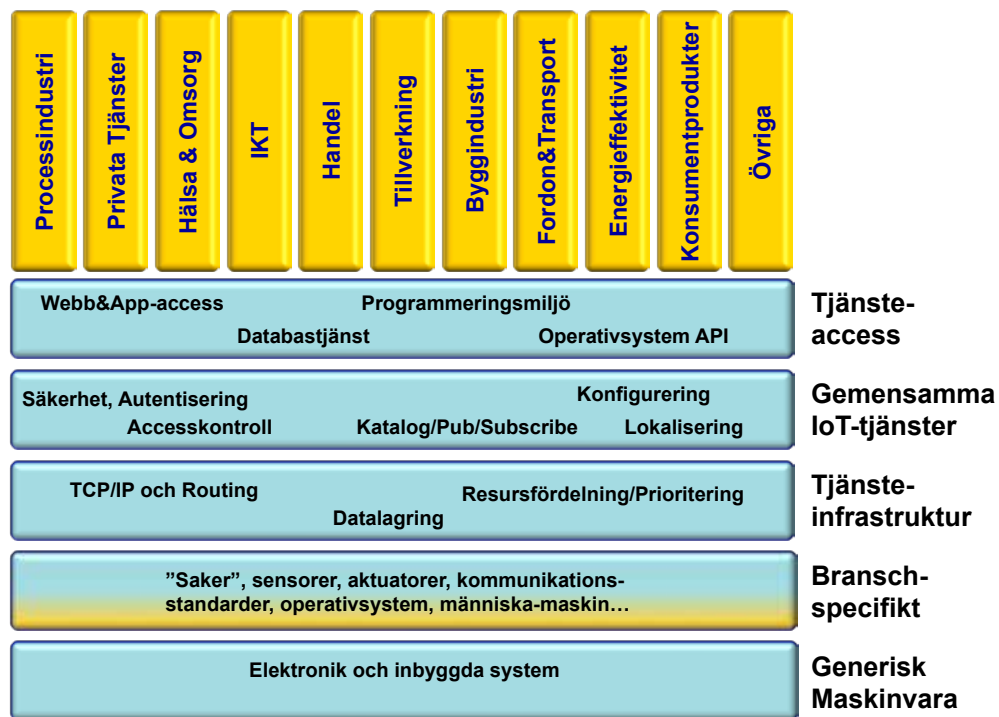
Referensarkitektur

IoT är, som namnet antyder, en sammankoppling av flera samverkande enheter, tillgängliga via Internet. Med Internet menas i allmänna termer webben, Facebook, email, sociala media, m.fl. användartjänster. På samma sätt kommer vi att nå IoTs tjänster via webben, databaser, sociala medier, appar, apparater i hemmet m.m. Mer specifikt förutses också att "sakerna" internt kommunicerar med TCP/IP.

För att IoT-enheter ska fungera ihop i ekosystemet krävs gemensamma protokoll, samma tolkning av data och standardiserade mekanismer för de ska hitta varandra på ett säkert sätt. För att hantera komplexiteten med så många enheter i systemet och göra det möjligt för flera oberoende parter att leverera produkter som kan samverka används ofta en referensarkitektur. Den behövs för att definiera krav på funktionalitet, standardprotokoll och tjänster för användarna, till exempel i form av appar.

Traditionella referensarkitekturer är skiktade och

Referensarkitektur



Källa: IoT Sweden

hierarkiska. Med hierarkiskt menas att högre skikts protokoll inte är medvetna om vilka protokoll som finns på lägre skikt, vilket minskar komplexiteten. En förenklad IoT-referensarkitektur består av fem skikt och stöds av tjänsteinfrastrukturen, se figur ovan.

Referensarkitekturen består av följande horisontella skikt:

Tjänsteaccess

Definierar de tjänster som användaren erbjuds av en IoT-leverantör för att hantera enheter. Används av utvecklare av system.

Gemensamma IoT-tjänster

Tjänster som efterfrågas av flera industrier och som behövs för att implementera de olika tjänsteaccesserna.

Infrastruktur tjänster

Gemensamma nättjänster för att knyta samman IoT-enheter i tid och rum oberoende av den underliggande kommunikationshårdvaran.

Branschspecifikt

Trådlösa och trådburna kommunikationstjänster (standarder) som har utvecklats specifikt för olika in-

dustrimiljöer. Hårdvara – sensorer, styrenheter och användargränssnitt för specifika industritillämpningar.

Generisk maskinvara

Maskinvara och elektronik som behövs för att exekvera IoT-tillämpningar. Det är inbyggda system, sensorer, aktuatorer och kommunikation mellan sensorer och inbyggda system (Bluetooth, ZigBee med flera).

4. Vision

En framgångsrik nationell agenda kommer att få flera avgörande effekter för näringsliv och samhälle i Sverige. Nedan ges en framtidsvision för sakernas internet (IoT) och en möjlig svensk position i sammanhanget – dvs en IoT-vision för Sverige. Se också kapitel 7.

IoT-vision för Sverige

Baserat på svenska styrkor och möjligheter med IoT beskrivs här en IoT-vision för Sverige:

- Sverige kommer att öka användningen av IoT på ett sådant sätt att man behåller och öka sin konkurrenskraft.
- Sverige kommer att vara en ledande nation inom valda industrier/branscher och inom ett konsumentområde av IoT, till exempel området hälsa, välbefinnande och idrott.
- Sverige kommer att mer effektivt ta tillvara innovation, forskning, tillämpad forskning och prototyper för att utveckla produkter och tjänster med IoT.
- Sverige kommer att utveckla, fokusera och samordna sin IoT-verksamhet till nytta för användarna.
- Relevanta delar av förädlingskedjan byggs ut, så att Sverige får större andel av IoT affärerna globalt.



Princip modernt sågverk Veisto.



En pappersrulle med Grapho-Cote från LWC 1, Ortvikens pappersbruk, SCA Forest Products.

SENSORER OCH AUKTORER FINNS INOM INDUSTRI, TILL EXEMPEL INOM SKOGSNÄRINGEN, GRUV- OCH METALLINDUSTRI.



Borrning under jord LKAB. Foto: Fredric Alm



Metallframställning Boliden.

5. Möjligheter för Sverige

IoT-Potential för några Branscher

Bransch	Innovation	Omsättning	Värdepotential	Not
Energi	Industrier, (potential 20 TWh) Besparing både nätavgift & energi	30 Milj	15	
Energi	Bostäder (lägenheter villor) potential 30 TWh Besparing både nätavgift & energi	60 Milj	19	
Fastigheter	Drift & underhåll bostäder speciellt 60/70- talens miljonprogram; miljö, kyrkor & museer	Många miljarder		[1]
Anläggningar	Vägbroar; mäta & bestämma livslängd Sätt in viktkameror för tung trafik	55 Milj	1.4 Milj	[2]
Anläggningar	Vägsitage ny vägbeläggning Sätt in viktkameror för tung trafik	2.5 Milj	511 M	
Konsument	Friskvård & Hälsovård (kroppssensorer etc) Varav längdskidåkning	10-tals Milj 120Mkr	~1 Milj 12 Mkr	

1 Exempel på ett nystartat företag inom IoT – trådlösa sensorsystem för att mäta temperatur och fukt och styra temperaturer i kyrkor och museer. Potential: 1 000 kyrkor om 3 år – 20 nyanställda. <http://www.wiotech.se/>

2 Exempel på ett småföretag som mäter livslängd på vägbroar. Potential: Genom att mäta livslängden på 100 av Sveriges viktigaste vägbroar kan man spara 1,2 miljarder kronor. Omsättning 10 Mkr, cirka 6 nyanställda. <http://www.brosys.se/>

Källa: IoT Sweden

Genom att utnyttja möjligheterna med IoT kan välstånd för människor, näringsliv och myndigheter öka genom effektiviseringar och innovationer i olika branscher, se nedan.

Prioriterade branscher/industrier

Enligt Worldbanks Global Competitiveness Index (GCI) beror en nations välstånd på hur man kan utnyttja sina naturliga förutsättningar på ett vinnande sätt. Enligt dess Global Sustainability Index (SCI) är det på lång sikt (15 år) avgörande hur man kan rusta sig för att ha uthållig samhällsutveckling jämfört med andra länder i världen.

Det finns ett stort antal mycket lönsamma innovationer inom svensk basindustri som kan realiseras med IoT. Vi har tillsammans med branschföreträdare och industrier beräknat potentialen per bransch och industri, vilket sammanställs i följande tabell.

Uppgifterna i tabellen ovan beskriver omsättning och värdepotential. Denna värdepotential kan tas ut i ökade marginaler, volym eller på annat sätt.

Om Sverige går miste om IoT-utvecklingen

IoT innebär både stora möjligheter för Sverige och ett hot. Tar vi tillvara IoTs möjligheter finns en potential

som vi som nation kan använda för att förbättra vår effektivitet väsentligt.

Även räknat med låga rationaliseringseffekter såsom 2 procent på respektive branschs omsättning inom exempelvis processindustri, hälsa, handel, tillverkning, bygg, fordon, energi, nya branscher och övrigt som är förädlingsmässigt 2000 miljarder blir effekten cirka 40 miljarder kr/år.

GCI = Global Competitiveness Index 2011–2012 (konkurrensförmåga) är indikatorer för hur ett land använder sin 'profil' för att konkurrera på världsmarknaden. Om vi stärker dessa index blir nationen rikare med dagens industristruktur.

www.weforum.org/content/pages/sustainable-competitiveness

SCI = Global Sustainability Index (miljömässiga och sociala aspekter) diskuterar vilka frågor en nation behöver tackla för att långsiktigt under 2020–2050 möta utmaningar för att bibehålla eller öka sitt välstånd. Här nämns klimatfrågan, energiförsörjning och den demografiska utvecklingen.



**...MEN OCKSÅ FÖR ATT MÄTA
LIVSLÄNGDEN PÅ SVENSKA VÄGBROAR
SAMT FUKT OCH TEMPERATUR I
KYRKOR OCH MUSÉER.**

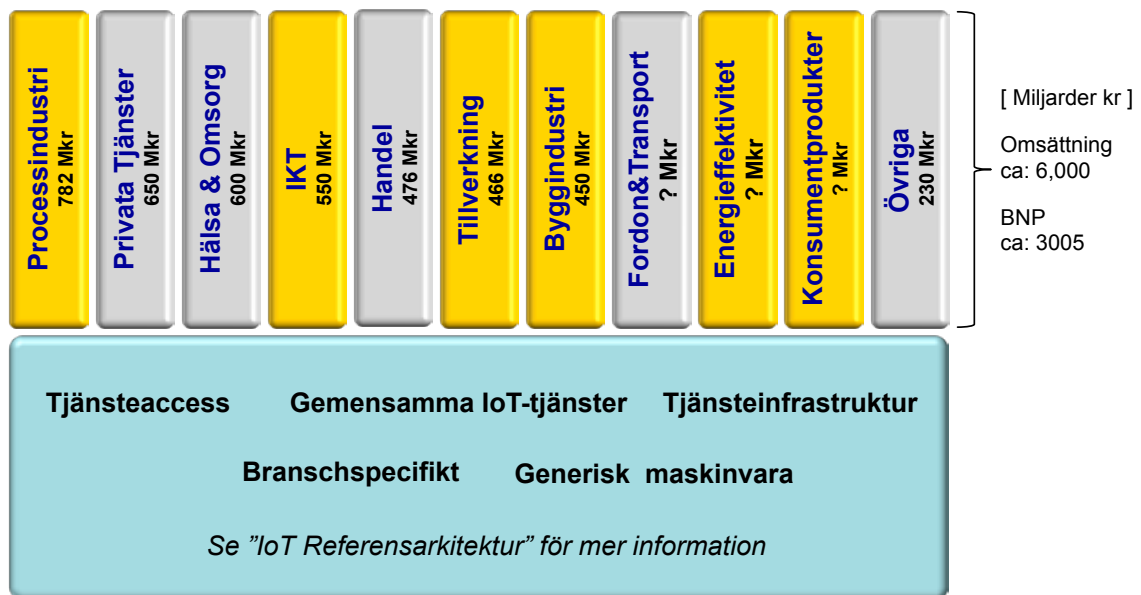


Tore Nilsson.



Vasamuseet i Stockholm.

IoT och Branscher



Källa: IoT Sweden

Om man jämför IoT-teknologin med GSM-implementeringen och -utvecklingen i Sverige så har teleoperatörerna investerat cirka 50 miljarder i 3G-nät och omsättningen från denna tjänst är cirka 25 miljarder/år. Flera bedömare räknar med att nyttan för samhälle & industri är cirka det dubbla mot de kostnader man har för telekommunikation.

Om vi inte kan utveckla ett IoT-ekosystem tappar vi fart i industriell utveckling jämfört med våra konkurrentländer, vilket får en negativ effekt på sysselsättning, välbefinnande och livskvalitet.

Det finns en stor potential att effektivisera verksamhet inom industri och samhälle i Sverige. Bilden ovan visar vilken omsättning (och summa BNP) som finns i Sverige. IoT-agendan har strategiskt valt att fokusera på stöd till svenska basindustrier, som står för en stor del av Sveriges BNP, export, arbetstillfällen och strategiska långsiktighet.

Utvecklingen inom IoT är mycket snabb med en fördubbling av användningen varje år, vilket är samma snabba utveckling som Ericsson prognostiserat med 50 miljarder anslutna enheter i hela världen år 2020, se figur på sid 17.

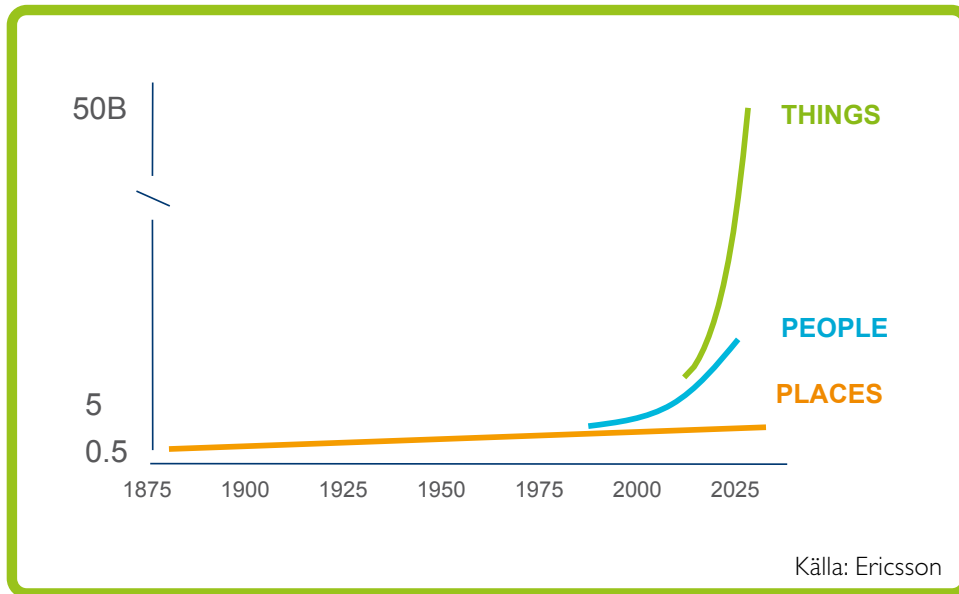
Svenska teleoperatörer rapporterar en fördubbling av antalet man-maskinkommunikationsaffärer vare år. Prognosen är att Sverige kommer att ha samma ökningstakt som världen i övrigt. Behovet av antalet uppkopplade trådlösa enheter (IoT) ökar snabbt.



**...TILL E-HÄLSA OCH IDROTT FÖR
MOTIONÄRER OCH ELIT.**

En elitskidåkare på ett träningsläger i Toblach hösten 2012.
Hon har en smarttelefon som registrerar alla rörelser.

6. Nuläge och trender



En förväntad explosionsartad utveckling av IoT

Antal uppkopplade enheter ökar exponentiellt. Bilden ovan visar utvecklingen i världen. Antalet mobilabonnemang och Internetsystem i Sverige brukar vara cirka en procent av antalet i världen. I analogi med detta bör därför prognosen vara cirka 500 miljoner enheter, vilket är cirka 50 enheter per invånare i Sverige. Dock kommer många enheter att finnas inom industrin.

Nulägesanalys

Internet of Things (IoT) agerar på en marknad för effektivisering av näringsliv och samhälle för att öka konkurrenskraft, välbefinnande och livskvalitet. IoT Sweden definierar ett IoT-ekosystem i sex punkter, se Ecosystems sid 7. I detta kapitel ges en nulägesbeskrivning av ekosystemet i Sverige och en utblick på status i omvärlden.

Organisation

Omvärlden, industrin och samhällsinnovationerna befinner sig på en marknad där olika innovationer konkurrerar om investeringsmedel (investerares gunst) för

att åstadkomma effektiviseringar inom skilda delar av samhället.

Vinnova har ändrat sin strategi från att tidigare stödja effektiviseringar i samhället genom branschutlysningar till att satsa ökade medel på hela strategiska innovationsområden (SIO).

Sverige saknar idag en branschorganisation för att driva strategiska frågor för IoT-utvecklingen i Sverige. Vi utnyttjar inte de internationella och nationella initiativen på bästa sätt. Detta innebär att utvecklingen inte får den kraft som behövs för global framgång.

Tekniska ramar och regler

Flera av IoT-realiseringsarna är framtagna per industri med dagens hjälpmedel. Det saknas samordning för att undvika dubbeljobb, referensarkitektur, analys av vilka systemdelar som kan vara generellt användbara för flera branscher, standardisering av viktiga gemensamma regler och kommunikationssätt. Dessutom saknas en samlad dokumentation om vad som finns och hur det fungerar.

Möjliggörare

Inom kommunikationsnät och infrastruktur ligger Sverige väl framme. Inom olika branscher finns tidiga

**...OCH DU KAN ODLA TOMATER
MED SENSORER OCH SE HUR
MYCKET VATTEN OCH SOLLJUS
DIN ODLING HAR FÅTT.**



produkter. Nya tjänster och produkter måste tas fram för en global marknad. Vår utmaning är att ta tidiga innovationer till framgångsrika produkter på en massmarknad.

Kompetensförsörjning

Det saknas en ordnad plan för kompetensförsörjning av ingenjörer som arbetar inom industrin och på myndigheter samt för specialistutbildning på civilingenjörsprogrammen. IoT är en bransch under stark utveckling, och utbildningssystemet måste erbjuda kompetens som direkt kan tas in i denna utveckling.

FoI

Globaliseringen har förändrat konkurrensvillkoren jämfört med för 10 år sedan. Längre har hela världsmarknaden legat öppen för svenska företag, forskare och entreprenörer. Nu möter vi en hårdnande konkurrens från länder som till exempel Kina och Indien som raskt ökar sin kompetens och konkurrerar med högteknologiska svenska produkter och tjänster.

Forskning och innovation inom IoT sker baserat på globala standarder. Detta innebär att vår idag starka position riskeras om vi inte driver upp utvecklingstakten för IoT i Sverige.

Lagar, regler och säkerhet

IoT skapar förutsättning för helt nya tjänster och produkter, där information om saker och användare kan göras tillgänglig för alla.

Frågor om integritet och sekretess ställs inför helt nya förutsättningar. Detta är ett exempel på utvecklingar som kräver nytänkande inom lagar och regler för att utvecklingen inte ska hämmas.

Svenska styrkor och svagheter

Styrkor

- Tidig utveckling av applikationer inom IoT
- En innovativ miljö
- Ericssons starka globala ställning och vision om 50 miljarder enheter i världen år 2020
- Goda internationella kontakter
- Stark basindustrin.

Svagheter

- Svag samverkan mellan branscher vad gäller likartade IoT-baserade behov och lösningar
- Splittrade/överlappande FoU-investeringar i IoT mellan olika branscher
- Stark enad marknad saknas för utveckling av starka IoT-leverantörer.

Trender

I detta kapitel identifieras de trender som starkt påverkar utvecklingen av ekosystemet för IoT. För Sveriges framgång inom IoT krävs att vi förstår dessa trender och leder utvecklingen i rätt riktning.

Tjänster och teknologi

1. Allt som har nytta av att vara uppkopplat kommer att vara uppkopplat.
2. Driftkvaliteten i bredband ökar. Detta medför en ökad acceptans av nya applikationer i samhället.
3. Sensorer/aktuatorer/enheter blir allt smartare och billigare. Detta möjliggör helt nya tillämpningar.
4. Stora mängder information skapas. "Big data", dataanalys och maskininlärning ökar i betydelse. Detta skapar tjänster på en högre nivå baserat på analys av andra tjänster.
5. "Cloud computing" där systemintegratorer & användare enkelt kan få tillgång till skalbar säker datakraft till en lägre kostnad
6. Mobilapplikationer byggs för ett fåtal ekosystem, främst Android och iOS.

Affärsmodeller

1. Applikationer som tidigare såldes som produkter säljs nu allt oftare som en tjänst, där leverantören tar ett helhetsansvar för drift, underhåll och vidareutveckling.
2. Tjänster som tidigare har betalats via abonnemang och utnyttjande erbjuds nu "gratis", och betalning görs genom inköp av någon nödvändig komponent för tjänsten, till exempel Facetime på iPhone.
3. Tidigare dyra och komplexa produkter säljs nu som förbrukningsvaror på exempelvis Claes Ohlsson.
4. Internet som distributionskanal gör nya tjänster omedelbart tillgängliga i hela världen.
5. Crowd sourcing är ett nytt sätt att finansiera utveckling av produkter.

Samhälle

1. Offentlig sektor effektiviseras för att samhället ska ha råd med service åt allt fler.
2. Samhällsutmaningar (Miljö, åldrande befolkning, begränsad global uppvärmning, minskade CO₂-utsäpp, minskad användning av fossila bränslen mm, är faktorer driver innovation
3. Nya produkter måste vara konkurrenskraftiga på en global marknad.
4. System och erfarenheter från offentlig sektor efterfrågas på en internationell marknad.
5. Konsumentorienterade IoT-applikationer inom upplevelser, nöje, hälsa och vård kommer att öka.

Forskning & innovationer

1. Alltmer forsknings- och utvecklingspengar styrs mot innovationer på systemnivå för att lösa samhällets utmaningar.
2. Slut användarens ställning stärks, både i själva utveck-

lingsarbetet och i beslutsprocesserna för att avgöra om en produkt ska utvecklas eller ej.

Omvärlden

1. Ekonomiska problem i västvärlden med långsam återhämtning.
2. Svenska satsningar skalas in som komplementära till Europa-satsningar.
3. Generellt ligger tyngdpunkten för vissa IoT-delar i Kalifornien och Kina.

Sammanfattande analys

Följande viktiga övergripande trender har identifierats:

1. Vårt samhälle behöver öka sin effektivitet i industrin under de närmaste åren och fram till 2020 för att få råd att utveckla och bibehålla vårt välstånd som nation. Detta innebär att resurser för detta kommer att göras tillgängliga.
2. IoT-tillämpningar kommer att vara en viktig del av lösningarna på samhällets utmaningar.
3. Såväl offentliga finansärer (Sverige och EU) som näringslivet kommer att satsa på innovationer inom IoT.
4. Produkter och tjänster inom IoT kommer att vara utsatta för global konkurrens. För att lyckas med egna produkter och tjänster i Sverige måste vi också lyckas globalt.
5. Konsumentprodukter kommer att vara en viktig drivkraft för utvecklingen av IoT, alltifrån underhållning till e-hälsa.
6. Slutanvändarna måste vara med i utvecklingen av ny teknik inom IoT. Allt går att göra, men vad blir använt?

IoT i Europa och globalt

Inom telekom talar man mycket om M2M (Machine to Machine communication), och på Mobile World Congress i Barcelona 2013 var det begreppet mycket vanligt, till exempel vid annonseringen om ett samarbete mellan Ericsson och SAP inom området². SAP har för övrigt sedan länge varit pådrivande inom M2M/IoT, inte minst inom den europeiska forskningen³, och har skrivit rapporter som till exempel "The Internet of Things in an Enterprise Context"⁴. Inom EU och Cordis finns en separat enhet inriktad helt på IoT⁵, benämnd "Internet of Things and Future Internet Enterprise Systems".

Även i USA satsar givetvis de stora företagen på IoT, som till exempel IBM, Intel och Cisco. Cisco, Qualcomm med flera har även börjat vidga begreppet till att tala om Internet of Everything. USA som nation satsar stort, inte minst inom försvaret, och ofta under namnet "cyber physical systems". För konsumenter blev IoT kanske mer allmänt synligt i och med CES-mässan i januari 2013, och diskussionerna runt bland annat säkerhet och integritet har börjat synas i bredare media.

Bland innovatörerna i Silicon Valley har en återgång

skett från rena webb-/programvarubaserade bolag till att betydligt fler startup-företag utvecklar produkter och system där IoT är en viktig komponent, oftast tillsammans med molnbaserade tjänster. Som exempel kan nämnas etablerade företag som Logitech och DLink, men också nykomlingar som Basis⁶, Kease⁷, SmartThings⁸, Nest⁹ och Ube¹⁰ – listan kan göras lång!

I januari 2013 skapades också Internet of Things Consortium för att vidareutveckla teknik och marknad¹¹ runt IoT.

Även i Asien satsas det stort på IoT, både i offentliga projekt och från de stora företagens sida, till exempel Huawei, Samsung och ZTE. China Mobile annonserade nyligen att man har 50 miljoner användare i sin IoT-tjänst, med tillämpningar inom fordon, hälsa och kameraövervakning. En rapport från FINPRO beskriver den stora satsning Kina som nation gör på IoT, med staden Wuxi som landets första IoT-industricenter. Bland de fallstudier från Kina som ingår i rapporten återfinns flera av de branscher där vi ser att Sverige måste kunna konkurrera globalt, som till exempel gruvindustri, smart grids och intelligenta transportsystem.

EU beskriver sina planer på IoT som ett mångmiljard-europrojekt. Man satsar på 12–14 applikationsområden inom IERC¹². Man har i juli 2011 gjort bedömningar om när dessa områden är marknads- och teknikmogna, och de allra flesta har sin mognadspunkt sommaren 2014. Sveriges profil är att vi har överlapp på endast tre områden: energi, smart city och hälsa. Vi är dock unika inom skog, gruvor och metaller.

Sammantaget kan man konstatera att IoT (ibland under lite varierande namn, som M2M, IoE, med flera) är en stark global trend, och att 2013 förefaller kunna bli året då det tar steget från forskning och prototyper till bred spridning och färdiga produkter. Inte minst inom konsumentrelaterade områden som smarta hem och hälsa/välbefinnande har de underliggande nätverksteknologierna, framstegen inom sensorteknik och den naturliga kopplingen till smart phones och molnet gjort att vi nu ser en allt stridare ström av produkter och tjänster. Samtidigt är de stora satsningarna inom industriell IoT, inte minst i Kina, något som svensk industri inte kan blunda för om vi ska bibehålla vår konkurrenskraft.

7. Målsättning och strategi för IoT i Sverige

Målsättning för IoT i Sverige

Den överordnade långsiktiga målsättningen är att det i ett framtida Sverige finns en världsledande del av det globala IoT-ekosystemet som kraftfullt, effektivt och uthålligt bidrar till en stark positiv utveckling av svenskt näringsliv och Sverige som samhälle att leva, bo och verka i. Den positiva utvecklingen ska både kunna beskrivas kvalitativt (till exempel olika typer av positiva effekter) och mätas kvantitativt (till exempel i form av ökad BNP).

Med utgångspunkt i ett "nuläge" (2013) finns konkretiserade målbilder för 2016 och 2020. Strategin för att nå dessa mål kan sammanfattas i de tre begreppen Förnyelse, Fokusering och Synergi.

Nuläget för IoT i Sverige

Nuläget för IoT i Sverige kan sammanfattas i nedanstående tabell:

1. Brister i samarbete, kraftsamling & fokus
2. Ekonomisk ordning saknas för ekosystemet
3. Referensarkitektur saknas
4. Dubblering i flera avseenden
5. Kompetensförsörjning icke fokuserad

Mål 2016

En samlad analys av trender och SWOT ger oss det mål vi kan sätta upp som "Önskad position" för år 2016.

- Det överordnade målet är ett fungerande IoT-ekosystem, där Sverige kommer att öka användningen av IoT på ett sådant sätt att man behåller och ökar sin konkurrenskraft mätt i BNP per år
- Sverige ska vara en ledande nation inom FoU på något område
- Sverige har tillvaratagit forskning, tillämpad forskning och har unika prototyper, produkter och tjänster med IoT
- Sverige har en organisation som samordnar och utvecklar dess IoT-verksamhet till nytta för alla
- Sverige har fått några viktiga globala systemaffärer tack vare IoT-ekosystemet.

Mål 2020

- Visionen är uppnådd
- IoT ekosystem är självfinansierat och är till stor nytta för industri och samhälle.

Mål 2025

Betydande effektiviseringar inom hälsa, sociala och miljömässiga tillämpningar.

Strategi

1. Förnyelse av industrin och offentlig sektor.
2. Fokuserad innovation, forskning och utveckling.
3. Ökad synergi mellan branscher.

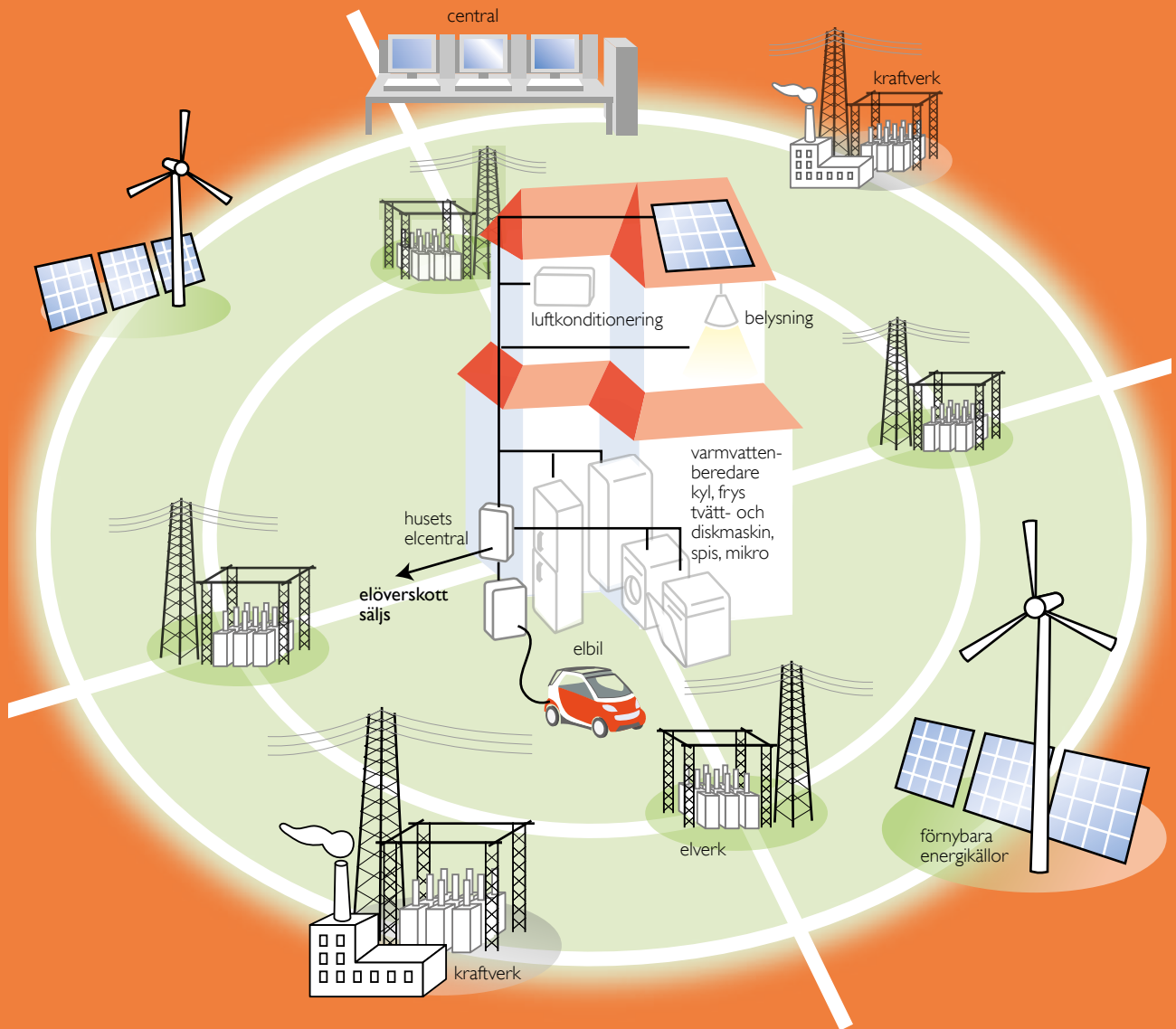
Förnyelse av industri och offentlig sektor

- a) Mer innovation kopplade till befintliga produkter. Offentlig sektor måste satsa stort på innovation för att klara sitt uppdrag inom givna ekonomiska ramar.
- b) Basindustrin, SME och offentlig sektor arbetar tillsammans för att införa effektiva IoT-system.

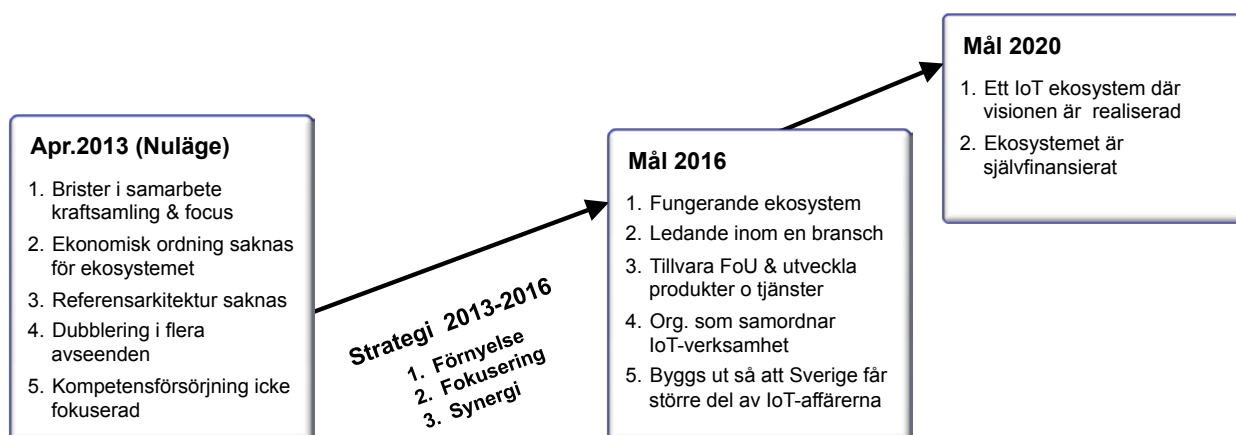
Fokuserad innovation, forskning och utveckling

- a) Sätt i drift metoder som ökar antalet innovationer och höjer kvaliteten på beslutsunderlag. Låt branschföreträdare per vertikal tar fram behov och krav tillsammans med IoT-utvecklare. Upprätta en prioriteringslista i lönsamhets- och genomförandeordning som underlag för att realisera de mest lönsamma innovationerna först.
- b) Kartlägg vad som finns av grundutbildning inom IoT. Gör en plan för hur civil- och gymnasieingenjörsprogrammen kan kompletteras med en tilläggstermin, inklusive examensjobb och praktik. Gör en konkret plan för vidareutbildning av yrkesverksamma.
- c) Fokusera forskningen inom IoT på de specialistteknologier som behövs för ett av världens mest konkurrenskraftiga ekosystem.
- d) Fördela FoU-medel efter den fokusering av IoT-verksamheten som gäller för Sverige.

...MED SENSORER FÖR ATT SPARA ENERGI: SMARTARE ENERGISYSTEM – FÖRBRUKNINGEN STYR PRODUKTIONEN.



Nuläge strategi och kort & långsiktiga mål



Ökad synergi mellan branscher

- a) Utveckling av referensarkitektur, med verifiering av prototyper.
- b) Samla och värdera kandidater till verktyg som passar i referensarkitekturen och klargöra hur de ska samarbeta.
- c) Upprätta en testbädd för prov av verktyg. Här ska också olika organisationer kunna samarbeta i det nya IoT-ekosystemet.
- d) Skapa en organisation för samordning och fördelning av arbetsuppgifter.

Strategi för innovation

Innovationssystemet syftar till att ta fram effektiviseringar som kan realiserar, vilket skapar en rationaliseringseffekt som kan tas ut som ökad lönsamhet, ökad produktion, högre lön eller kortare arbetstid. Innovationssystemet fungerar så att branschföreträdare, små och stora företag, akademi och forskare, träffas i öppna nätverk, möten och på workshops där man presenterar hur en verksamhet kan effektiviseras. Det kan vara genom ett antal innovationer som ställer krav på hantering, affärsprocess och teknik. Man arbetar igenom förutsättningarna för att realisera innovationerna och upprättar prioriteringar av vilka innovationer som är mest lönsamma att genomföra och vilka som kan genomföras tekniskt. Man söker medel hos investerare eller företag för att finansiera arbetet och beräknar RoI.

Strategi för forskning

IoT Sweden kommer att analysera var FoI för IoT behövs som bäst. Generellt är det inom kvalificerade

områden där samarbetsanda och avancerade miljöer finns. FoI kommer att behövas inom:

1. Referensarkitekturen och ekosystemet för att öka och bibehålla dess effektivitet för Sverige
2. Avancerade sensorer och sensorer specifikt för en avancerad tillämpning, till exempel vid hög acceleration, höga temperaturer och andra nischvändningar
3. För att utveckla utbildningen och differentieringen av IoT-specialister för att lösa avancerade tillämpningar
4. Inom trådlös kommunikation i nya och komplicerade miljöer
5. Inom analys av data och hantering av stora datamängder
6. Hur tar vi hand om innovationer och omvandlar dem till produkter och tjänster.

Strategi för utveckling av IoT-teknik

Att Sverige har kompetens som kan förverkliga IoT-produkter från idé till massproduktion är av yttersta vikt. En viktig del av strategin är samordning mellan teknikutvecklingsföretag, forskning och branscher som efterfrågar IoT. Samverkan är ett effektivt sätt att på bästa sätt utnyttja Sveriges befintliga kapacitet.

Detta kommer att ske dels genom att bjuda in produktutvecklingsföretag till arbetet att utveckla eller förädla produkter enligt kravspecifikationer och i referensarkitekturen och dels genom att konkret förmedla större och mindre projekt till samarbetspartners inom IoT.

Samverkan i produktutvecklingen öppnar möjligheter för återanvändning av lösningar och produkter mellan branscher, vilket kommer att möjliggöra en

snabbare implementering av IoT i Sverige samt öppna för att även mindre företag med små investeringsmöjligheter kan ta del av innovationerna hela vägen ut till marknaden.

En gap-analys kommer också att genomföras för att utröna vilka delar av kedjan, från forskning till färdig produkt, som eventuellt saknas.

Strategi för kompetensutveckling

För att fånga denna IoT-innovationspotential i svensk industri och samhälle skapar vi ett utbildningsspår inom IoT-ekosystem och innovationskunskap, inkl examensjobb sista året på civilingenjörsutbildningen. IoT Sweden kommer att pröva om denna plan kan genomföras med början redan HT 2013.

Flera universitet och högskolor har visat intresse för att under 2013 studera möjligheten till ett utbildningsspår enligt referensarkitekturen som identifierar kurser, för att kunna erbjuda en specialisering inom IoT (IoT-yrkesspecialister).

Basindustrin erbjuder examensjobb inom de delar som man vill effektivisera. Efter genomfört examensjobb borde eleverna kunna ha möjlighet att få anställning inom respektive företag.

År 2014 planerar vi att expandera detta till gymnasienivån för elever som blir gymnasieingenjörer med IoT-specialisering.

Man kommer i agendan att söka pengar för att genomföra och öka antalet yrkesspecialister inom IoT vid fler universitet och gymnasier under perioden 2013-2016 i paritet med behovet från industri och samhälle. Man kommer då att analysera behoven för: ekonomi, teknik och företag.

8. Handlingsplan för genomförande av agendan

Tillsammans med flera myndigheter planerar Vinnova att låta realisera de bästa agendor som tas fram i Sverige i en utlysning av så kallade strategiska innovationsområden, s10. Ett s10 kan samla delar från flera agendor i en gemensam strategi och mål. Det är också fritt för andra organisationer, som inte deltagit i agendaarbetet, att söka till ett s10.

temet och dess förvaltning och utveckling. Detta är ett nätverk av aktörer som har kompetens inom IoT och deltar i samarbete, kraftsamling, planering, vilket ger Sverige en fördel inom IoT. IoT Sverige ska verka för att ekonomiska resurser satsas från start och ska arbeta för att ekosystemet blir finansiellt och verksamhetsmässigt självgående. Finansiering kan ske från myndigheter, deltagande företag, och på annat sätt.

Arbetsmodell och organisation

Styrgruppen har under projektets gång diskuterat olika alternativ för hur IoT-agendan skulle kunna realiserars. Det slutgiltiga beslutet fattas i samband med diskussioner med Vinnova och med olika organisationer som deltagit i IoT-agendan. Tanken är att agendan ska tjäna alla i Sverige och kunna utvecklas och förvaltas under tiden fram till målet 2020.

I kapitel 3 Ekosystemet beskrivs vad som behöver åstadkommas för att få en bra grogrund för att IoT-teknologin ska frodas, och hur den ska bidra till att Sverige får fler innovationer och att dessa realiserars snabbare och mer effektivt.

Det behövs en organisation för att se till att ekosystemet etableras. Det är en organisation med stor kompetens och erfarenhet inom IoT. Centralt skapas en liten administrativt resurs för koordinering och som arbetar med förverkligande och förvaltning av IoT. Under arbetet med agendan har FoI-IoT träffat många organisationer som har intresse av att en sådan funktion etableras. Det finns också flera vertikaler som har för avsikt att engagera sig i ekosystemet och dess organisation för att utveckla sina respektive näringar, vilket i de flesta fall kommer att realiserars i form av s10.

Organisationsideologi

Förslag till namn: IoT Sverige. Organisationen kan etableras som en institution, ett institut, en förening eller en stiftelse.

IoT Sverige ska vara en non-profit-organisation och ha som syfte att tillväxt ska ske hos ingående och samarbetande parter. IoT Sverige ska ansvara för ekosys-

**...OCH ALLT DETTA MED
SENSORER SOM FINNS
I VARDAGEN. MÅNGA
MOBILTELEFONER
HAR SENSORER, OCH
MAN KAN BYGGA IOT-
SYSTEM MED APPAR.**



Bilden visar insidan av en smartphone. De flesta kan relatera till sitt eget användande av en smartphone som personlig kommunikationsenhet, men en smartphone är även en utomordentlig enabler för IoT-lösningar. Förutom en mängd trådlösa och trådbundna anslutningsmöjligheter innehåller den nämligen en mängd sensorer, exempelvis kompass, accelerometer, mikrofoner, flertalet temperatursensorer, GPS, gyro, proximity sensor, touchsensorer och ljussensor. Via mobilapp utnyttjas flera av dessa sensorer redan idag i IoT-liknande användningsområden, exempelvis för träning, kameraövervakning, temperaturmätning, positionsloggning etc. Möjligheterna är oändliga – exempelvis skulle ett Bluetoothbaserat sensornätverk kunna använda en smartphone som kommunikationsnav för datainsamling och vidare uppkoppling mot molnet via 3G/4G eller WLAN. Foto: Erik Hedén

9. Referenser

Fotnoter

1. Moore 1996, p. 26 Moore, James F. (1996). The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems. New York: HarperBusiness.
2. <http://www.sap.com/corporate-en/news.epx?PressID=20468>
3. <http://digitalresearch.eiu.com/m2m/report>
4. <http://books.google.se/books?id=cAi-lsSj7O8C&pg=PA27&clpg=PA27&dq=SAP+M2M+FP6&source=bl&ots=SzYn3tGSRD&sig=HipsyBXR8BvOor-jmk4hdRa8PY&hl=en&sa=X&ei=5QQ5UYeALeb0oQHszoHWAQ&ved=OCFUQ6AEWCA#v=onepage&q=SAP%20M2M%20FP6&f=false>
5. <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/enet/>
6. <http://www.mybasis.com/>
7. <http://www.kease.com/>
8. <http://www.smartthings.com/>
9. <http://www.nest.com/>
10. <http://myube.co/>
11. <http://techcrunch.com/2013/01/07/internet-of-things-consortium/>
12. IOT-1 EU 2020 digitala agenda på <http://www.iot-1.eu/public/public-deliverables/>

Begrepp och förkortningar

Aktuator

Enhet som har påverkande funktion (jämför med ”sensor”).

API

Application Programming Interface.

BNP

Bruttonationalprodukt (Summan värde av varor och tjänster producerade under ett år).

EC

European Commission (Europakommissionen).

FoI

Forskning och Innovation.

FoU

Forskning och Utveckling.

GCI

Global Competitiveness Index.

GSI

Global Sustainability Index.

GSM

Globalt system för mobil kommunikation (urspr. Fr. ”Groupe Spécial Mobile”).

Swedish ICT

Bolagsstruktur för ägande av, och samverkan mellan, Svenska industriforskningsinstitut in om informations- och kommunikationsteknik.

IoT

Internet of Things.

IoT Sweden

Strategisk agenda för forsknings- och innovation inom området Internet of Things i Sverige. ”IoT Sweden” används även som namn på det nätverk av parter som tagit fram agendadokumentet.

IoT Sverige

En non profit-organisation som utvecklar och förvaltar IoT i Sverige.

IoT-aktör

Samlingsnamn för aktörer vars verksamhet är baserad på IoT.

IoT-användare

Person eller organisation som drar nytta av ett IoT-erbjudande. Betalande användare av IoT kallas för ”IoT-kund”.

IoT-innovationssystem

Ett system utformat för kreativt skapande av nya IoT-baserade värden (IoT-produkter och IoT-tjänster).

IoT-kund

IoT-användare som själv betalar för IoT-produkt och/eller IoT-tjänst.

IoT-leverantör

IoT-aktör vars roll är att utforma och erbjuda IoT-produkter och/eller IoT-tjänster.

IPR

Intellectual Property Rights. (Immateriella rättigheter).

IPv6

Internet Protocol version 6.

IVA

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien.

kEUR

Kilo euro (1 000 euro).

LTU

Luleå tekniska universitet.

M2M

Machine to Machine.

MEUR

Miljon euro (1 000 000 euro).

R&D

Research and Development.

R&I

Research and Innovation.

REDI

Research, Education, Design/Development and Innovation.

RoI

Return on Investment.

Sensor

Enhet som kan mäta/uppfatta ett tillstånd eller variation (ofta fysiska sådana som ljus, ljud, temperatur, fukthalt, flödes hastighet, magnetfält, elektriska storheter etc).

SICS

Swedish Institute of Computer Science.

SIO

Strategiskt Forsknings- och Innovationsområde.

UU

Uppsala universitet.

Refererade web-sidor

CDT – Centre for Distance-spanning Technology

<http://www.ltu.se/cdt>

IoT Consortium

<http://techcrunch.com/2013/01/07/internet-of-things-consortium/>

IoT Sweden

<http://www.iotsweden.se>

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien

<http://www.iva.se>

Kease

<http://www.kease.com/>

Luleå university of technology

<http://www.ltu.se>

MyBasis

<http://www.mybasis.com/>

MyCube

<http://myube.co/>

Nest

<http://www.nest.com/>

ProcessIT Innovation

<http://www.processitinnovations.se/>

SmartThings

<http://www.smartthings.com/>

Swedish ICT

<http://www.swedishict.se>

The Internet of Things Initiative

EU Fp7 project

<http://www.iot-i.eu/public>

VINNOVA, Sveriges innovationsmyndighet

<http://www.vinnova.se>

Bilaga I: Samarbetande organisationer

Fokuserade branscher för samarbeten

FoI-IoT-agendan har på uppmaning av Vinnova tagit och fått ömsesidiga kontakter med flera agendor. Förteckningen nedan är de agendor vi haft kontakter med, och med ett halvdussin också diskuterat att delta i SIO.

Energiindustrin

- IVAs projekt Energismart Samhälle
- 2012-01929, Gröna godståget – Innovativ agenda för forskning, utveckling och demonstration, Bo-Lennart Nelldal

Processindustrin

- 2012-01915, Processindustriell automation steg 2, Anders Oe Johansson
- 2012-01872, Strategisk agenda gruvindustrin, Johan Hedlin

Skogsnäringen

- 2012-01960, Agenda Trä, Hans Holmberg
- 2012-0134 Den elektroniska motorvägen från bygge till hygge.
- 2012-01937, Ökad produktivitet och konkurrenskraft i skogsnäring och maskintillverkande industri, Magnus Thor

Byggnadsindustrin

- 2012-01873, ICT-BIM För bättre processer och produkter, Olle Samuelson
- 2012-01898, Strategi för innovativ och hållbar renovering av flerbostadshus, Marie Hult

Tillverkningsindustrin

- 2012-01858, Strategisk forsknings- och innovationsagenda för Produktion, Cecilia Warrol-Ersson

Maskinvara-elektronik

- 2012-01870 Elektronik hårdvara i Sverige, Jan Andersson
- 2012-01956, Svensk energieffektiv hårdvara inom elektroniksystem
- 2012-01913, Branschöverskridande FoI inom elektronikindustrin
- 2012-01895 Fotonik – möjliggörande teknik för Sverige

Övriga

- 2012-01972 Livscykelbaserad innovation, Emma Rex
- 2012-01876, Nationell kraftsamling för transport år 2050 – förväntad CO2-reducering med 60 procent, nollvision i trafiken, Magnus Olsson
- 2012-01852, VOIS Vård och Omsorg i Informations-Samhället, Per Olof Hedekvist
- 2012-01950, Teknikens roll i dagens och framtidens sjukvård, Bertil Guve

Teknik

- 2012- All Connect, samarbete mellan ett antal IKT-agendor
- 2012-01946, Informationssäkerhet och säker IKT, Ben Smeets
- 2012-01951, Systemsimulering och simulatorer, Peter Fritzson

Diskussion att delta i SIO

1. Skogindustrier
2. Elektronik
3. Byggnadsindustrin
4. Energiindustrin
5. Advanced Mining and Metallurgy/new Swedish Mining Research Programme
6. All Connected – ITK

Bilaga 2: Kommentarer från organisationer om samarbete

- **Hans Holmberg**, ansvarig för 2012-01960, Agenda Trä. Under agenda-arbetet har vi tillsammans med Fol-IoT hittat flera beröringspunkter. Ett fördjupat samarbete med Fol-IoT och samverkan med andra agendor har lett till att innovationsfrämjande insatser tillförts agendorna, inte minst gäller detta Fol-IoT.
- **Jan Lagerström**, Skogsindustrierna, ansvarig dels för Skogsindustriernas egen strategiska forsknings- och innovationsagenda, dels ansvarig för en gemensam agenda inom området biobaserade produkter och material. Denna senare agenda samlar nio olika agendor som handlar om nya biobaserade produkter. Vi vill gärna att Fol-IoT deltar i vårt arbete för att utveckla nya produkter och tjänster baserade på förnybar råvara.
- **Olle Samuelson**, ansvarig för 2012-01873, ICT-BIM För bättre processer och produkter. Vi har under agendaarbetets gång haft ett flertal kontakter med Fol-IoT som med teori och prototyper har visat på potentialen med IoT från planeringsstadiet till förvaltning av såväl byggnader som inom anläggningsområdet, till exempel genom att mäta livslängden på broar (för detaljer se sid 13) och vid fastighetsförvaltning, bland annat för värme och fukt i kyrkor och museer – för detaljer se sid 13. Vi ser många potentiella tillämpningar av tekniken i kombination med BIM (byggnadsinformationsmodeller) och vill gärna arbeta i gemensamma projekt under ett kommande SIO-program.
- **Ulf Wahlberg**, ordförande All Connected; Agendan Fol-IoT har deltagit i arbetet med att ta fram en gemensam vision för IKT-området och en gemensam infrastruktur för kommunikations- och informationshantering som möter kraven från flera applikationsområden. Fol-IoT arbetar med att stödja ett utvalt antal branscher i deras utveckling och IKT kommer att spela en viktig roll i dessa lösningar.
- **Lena Norder**, ansvarig för Agenda 2012-01913 Branschöverskridande Fol inom elektronikindustrin som ingår i ett samarbete med sju agendor inom Smartare Elektroniksystem: "Elektronik är en förutsättning för IoT". IoT kommer också att ställa krav på nya sensorer, gärna med nanotekniska egenskaper, för att Sverige ska kunna bygga avancerade IoT-system. Vi har ett ömsesidigt intresse och behov av att samarbeta för att skapa tillväxt i Sverige.
- **Christer Norström**, VD SICS, Att digitalisera befintliga idrotter har en mycket stor kommersiell potential. Exempelvis inom vinteridrott kan man skönja system för att stötta både prestationsförbättring och upplevelse för motionärer och elit samt åskådarupplevelsen. Vi samarbetar gärna med Fol-IoT-agendan och andra agendor för att åstadkomma bra IoT-system för alla applikationsområden.
- **Anders OE Johansson** ProcessIT och Helena Jerregård Automation Regions, Ansvariga för "Processindustriell IT och automation". För att på ett effektivt och kraftfullt sätt stärka processindustrins nyttjande genom utvecklande av lösningar baserat på processindustriell IT och automation är det, för området, viktigt att ta tillvara ny teknik på ett för branscherna fungerande sätt. Därför är det strategiska innovationsområdet IoT ett område där vi räknar med många gemensamma och kompletterande FUI-projekt framöver
- **Pär Weihed**, Advanced Mining and Metallurgy/new Swedish Mining Research Programme. Flera organisationer inom gruv och metallsektorn kommer att söka en SIO för 2013-2016. Vi välkomnar Fol-IoT-agendan som part för att föra in viktigt synsätt om IoT och digitalisering av processer och tjänster.

Epilog

Prognosen är att 50 miljarder enheter kommer att vara uppkopplade i världen år 2020, och att det kommer att radikalt förändra affärsmodeller och förutsättningarna för offentlig sektor.

Det svenska samhället och svensk industri måste vara med i denna utveckling om vi ska behålla vår industriella konkurrenskraft internationellt och vårt nationella välstånd.

IoT agendan har arbetat för att till nytta för samhället och för näringslivets utveckling, med hjälp av de tekniska och ekonomiska vetenskaperna, utveckla den svenska positionen inom Internet of Things.

Staffan Truvé



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

i samarbete med

