

# IVA

AKTUELLT NR 2 2016. GRUNDAD 1930

Ericsson-chefen varnar för  
enkönad teknikomvandling **8**

EU-stödet till svensk  
forskning minskar **22**

FRAMTIDSSTRATEGEN

## Blockkedjor säkrar bank och finans

Kungens möte  
med roboten Asimo

NMT placerade mobilen  
i allmänhetens fickor



# KI-affären lockar fram gamla käpphästar i forskningsdebatten



BJÖRN O. NILSSON

»Själv noterar jag att 'Macchiarini-kortet' nu spelas ut för att argumentera för diametralt olika ståndpunkter kring forskning.«

**J**ournalisten Bosse Lindquist har skakat om ordentligt med sin TV-dokumentär "Experimenten". På nära håll följde han under ett års tid kirurgen Paolo Macchiarini, gästprofessor vid Karolinska institutet.

Genom att lägga pussel med vetenskapliga artiklar, intervjua kollegor, patienter och anhöriga kunde Lindquist avslöja Macchiarinis "oredlighet" i forskningen: hur han opererade in konstgjorda luftstrupar som inte fungerade, utan att ha gjort nödvändiga djurförsök och heller inte korrekt ha etikprövat sina medicinska experiment. För flera av Macchiarinis patienter blev resultatet förödande. Senare har även Macchiarini anklagats för rent forskningsfusk.

Bosse Lindquist visar också hur Karolinska institutets ledning inte tog "oredlighetsutredningen" av den oberoende granskaren professor Bengt Gerdin på allvar. Trots att Gerdin var mycket kritisk valde KI-ledningen att i augusti 2015 fria Paolo Macchiarini från anklagelserna efter att han tillåtit att framföra nya argument som inte utredaren fått pröva.

Sedan TV-dokumentären sändes i januari har mycket hänt: stora delar av ledningen på KI har bytts ut, Macchiarini har fått sparken, en betydande del av styrelsen för KI ska bytas ut och medicintidskriften Lancet varnar nu för forskargruppens publicering. Ett antal utredningar har dessutom tillsatts för att försöka reda ut vad som gick snett på Sveriges mest ansedda universitet.

I kölvattnet av Macchiarini-affären drog en intensiv debatt gång om hur våra lärosäten styrs, hur forskningsfinansieringen ser ut och hur det egentligen står till med forskningsetiken. Många debattörer i den

akademiska världen har känt sig manade att fatta pennan. Och med hjälp av "Macchiarini-affären" har gamla käpphästar fått nytt liv i forskningsdebatten.

"Det hade aldrig hänt på KI med en riktig kollegial styrning. Det här är resultatet av new public management och linjestyrning."

"Med linjestyrning, tydligare processer och kvalitetsarbete hade det inte hänt. Så går det när kollegor får hållas."

"Den hårda konkurrensen om forskningsmedel är orsaken. Ökad basfinansiering minskar risken för fusk."

"Så går det när man rekryterar stjärnforskare. Elitforskare frestas att se fusk som en genväg, precis som dopade toppidrottare."

Själv noterar jag att "Macchiarini-kortet" nu spelas ut för att argumentera för diametralt olika ståndpunkter kring forskning. Jag tror att det är felaktigt att i dag dra generella slutsatser. Låt oss därför invänta Sten Heckschers utredning, förundersökningen kring brottsanklagelserna och andra utredningar som förhoppningsvis kan skingra dimmorna.

En sak är i alla fall säker: KI är fortfarande ett mycket högtstående universitet med tiotusentals projekt och 5000 anställda. Lärosätet håller världsklass såväl innan som efter Macchiariniaffären. Men det är just nu ett stukat institut som försöker att återhämta sig. Även allmänhetens tilltro till forskning och forskare generellt har säkert skadats tillfälligt. Men det är värt att påpeka att det faktiskt var vis-selblåsare i universitetsvärlden som först reagerade på att något inte stod rätt till. De fyra läkarna på KS ifrågasatte resultatet, tog sitt professionella ansvar och hade modet att anmäla Paolo Macchiarini.

Så visst finns det hopp för forskningen i landet.

»Jag är inte säker på att jag representerar hela mänskligheten, men jag tror att jag gör det.«

Koreanen **Lee Sedol**, mästare i urgamla spelet Go, som gick matchen mot mjukvaran AlphaGo. Resultat människa-maskin: 1-4.



»Professor Kalkyl och Ingenjör Planertz kan gå och lägga sig. Hos författaren Lars Gustafsson råder evig frid och friska vindar. Även om människan tillfälligt har fått riva seglen och vi läsare flaggar på halv stång.« Jan Eklund, i DN

»Det är viktigt med kvinnliga förebilder i maktposition, men det här handlar inte om det. Det här handlar om att se andra kvinnor göra saker de tycker är roligt.«

**Robyn** om teknikfestivalen Tekla på KTH, som hon är initiativtagare till, i DI Weekend.



# Innehåll

## 6 Bluetooth får allt viktigare roll

I år kommer Bluetooth att finnas i fyra miljarder apparater eller maskiner, exempelvis mobiler, laptops och bilar. Om några år, när 5G är på plats, blir korthållstekniken en viktig komponent i "Internet of Things".

## 8 En gigantisk kompetensomställning

Digitaliseringen kommer att förändra hela vårt samhälle i grunden. Och inte sedan den industriella revolutionen har teknik spelat så stor roll.

- Vi står inför en kompetensomställning lika stor som när massproduktion skapade konsumtionssamhället, säger **Ulf Ewaldsson**, direktör på Ericsson.

## 22 Året det vände för svensk läkemedelsindustri

Fram till oktober 2015 har omkring 110 miljarder kronor fördelats från EU:s forskningsprogram Horisont 2020. 3,3 procent av pengarna har gått till Sverige. Det är en liten minskning jämfört med förra ramprogrammet, visar en ny rapport från Vinnova. Mest minskar stödet till spetsforskning.

## 28 Strukturella samhällsförändringar kräver nya städer

Begreppen "stadskvaliteter" och "den attraktiva staden" har blivit ledstjärnor i samhällsbyggnadsdebatten. Med kunskaper om strukturella förändringar som skett i samhället och hur de har förändrat våra värderingar, kan vi bygga den framtida goda staden. Det säger **Göran Cars**, professor på KTH.

## 34 NMT förändrade telefonin för alltid

Att ha telefon i bilen var länge en av de yppersta statussymbolerna, förbehållen viktiga diplomater, filmstjärnor och möjligen någon akutläkare. De nordiska televerken kom att förändra mobiltelefonin genom en gemensam utvecklingsatsning, NMT.

## 14 Blockkedjor kan komma att revolutionera många branscher

Blockkedjor är en ung teknik med stor potential. Offentliga it-system, logistik- och finansbranschen är några av de områden som kommer att påverkas.

- Med blockkedjor kan man göra transaktioner i realtid, med mindre kostnader och väldigt säkert, säger **Anna Felländer**, digitaliserings- och framtidsökonom på Swedbank.



Omslagsbild: Daniel Roos

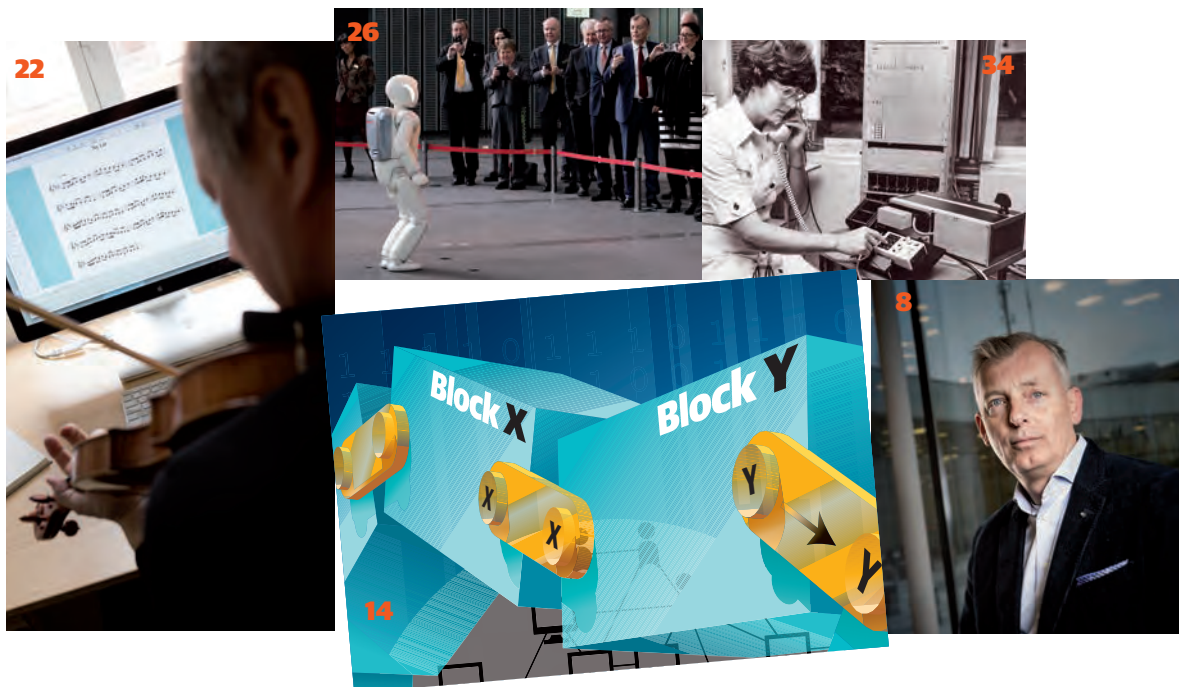
### 30-33 Noterat från IVA.

Samarbete mellan olika ämnen.

Till minne av Sven Olving.

Klara på IVA.

26-27 Roboten Asimo presenterade sig.



IVA AKTUELLT ges ut av Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA).

Besöksadress: Grev Turegatan 16. Postadress: Box 5073, SE-102 42 Stockholm. Telefon växel: 08-791 29 00. Fax: 08-611 56 23. Webbplats: www.iva.se

Ansvarig utgivare: Björn O. Nilsson, 08-791 29 71, e-post: bjorn.o.nilsson@iva.se. Chefredaktör: Lars Nilsson, 08-791 29 17, e-post: lars.nilsson@iva.se

AD: John Bark. Layout: Johan Holm, Mediagnos. Redaktionen e-post: iva-aktuellt@iva.se. Prenumeration e-post: iva-aktuellt@iva.se. Annonser: Falk Media. E-post: larsfalk@falkmedia.eu

Tryck: V-Tab, Vimmerby 2016. Upplaga: 7 000 exemplar. ISSN: 1401-1999

Allt material publiceras och lagras även elektroniskt. Förbehåll mot detta måste meddelas i förväg, men medges som regel ej.

EUROPEAN SPALLATION SOURCE

# Viktigt mål när tunneln blev klar

Tidsplanen håller för jättebygget av forskningsanläggningen ESS i Lund. Betongskalet till den halvkilometerlånga acceleratortunneln är nu klart.



Betongskalet till acceleratortunneln kommer inte att synas så länge till. Det ska täckas under sex meter jord.

**I april nådde** forskningsanläggningen ESS utanför Lund en milstolpe. Ett och ett halvt år efter byggstart kunde man fira att betongskalet till den 537 meter långa acceleratortunneln stod klar, två månader före tidsplanen. Under hösten börjar den fyllas med utrustning.

– Vi ska fylla den med en kvarts miljard föremål. Det krävs en väldig koordination, säger acceleratorchef Mats Lindroos.

**I ESS används** neutroner för att studera materien. De bildas när protoner med en hastighet nära ljusets träffar ett mål. År 2019 ska de första protonerna skjutas iväg i acceleratortunneln. Året därpå ska anläggningen börja testas. Då ska de första instrumenten finnas på plats. När ESS år 2023 öppnar för externa användare ska 16 av totalt 22 instrument vara installerade för olika typer av undersökningar.



**Mats Lindroos.**

Anläggningen kommer att ha en upp till hundra gånger kraftfullare neutronkälla än de motsvarigheter i USA och Japan som är störst i dag.

Ju fler neutroner som bildas, desto kraftigare ljus.

– Den har högre ljusstyrka och en annorlunda och mer kraftfull pulskälla vilket kommer att ge resultat med 30–100 gånger bättre kvalitet.

**Forskare inom** naturvetenskap, livsvetenskap, arkeologi och många andra kan studera egenskaper hos olika material. Till exempel kan forskare inom kemi och livsvetenskap studera hur molekyler sitter, rör sig och interagerar med andra molekyler. Fysiker kan göra experiment för att bättre förstå magnetism och supraledning.

Eftersom genomlysningens förmågan är hög kan neutroner

användas för att titta in i material som är svåråtkomliga med annan teknik. Den egenskapen kan exempelvis geologer använda för att ta fram modeller som kan förutse naturkatastrofer.

**SIV ENGELMARK**

## GIGANTISKT MIKROSKOP

**ESS (European Spallation Source)** kan liknas vid ett gigantiskt mikroskop, där man använder neutroner för att utforska materialets innersta. Neutronerna bildas genom spallation (spjälkning).

**Neutronerna går rakt** igenom det objekt som ska undersökas. Genom att mäta hur neutronerna rör sig efter att ha passerat genom materialet kan forskarna få kunskaper om objektet.

**ESS drivs som** ett europeiskt konsortium, European Research Infrastructure Consortium, ett projekt med 15 länder.

**Antal anställda:** I dag 367, av 47 nationaliteter, drygt 40 procent från Sverige. 400–500 när anläggningen är klar.

**Beräknad byggkostnad:** 17 miljarder kronor. Sverige och Danmark är värdländer och betalar strax under hälften.

**Beräknad driftkostnad:** 1,29 miljarder kronor per år.



## KUNGLIGT BESÖK PÅ ERICSSON

### Prins Carl Philip kollade in 5g

Prins Carl Philip besökte nyligen Ericsson i Kista under en heldag och fick träffa bland andra Hans Vestberg, vd och koncernchef för telekombolaget. Han fick också titta på Ericsson Studio och Ericsson Consumer Lab, träffa några industridesigner, höra om teknikskiften av Ulf Ewaldsson och bekanta sig med världens första testbädd för 5g. Besöket i Kista var det första i en serie företagsbesök med särskilt fokus på bolagens kreativa arbete. Prinsens besök genomförs tillsammans med IVA.

## JOBBSPRÅNGET

### Snabbspår för nyanlända

**I dagarna börjar de** första praktikanterna i IVA:s nya projekt Jobbsprånget, ett snabbspår för att etablera nyanlända på den svenska arbetsmarknaden. Jobbsprånget bygger på Teknicsprångets framgångsrika modell för att förmedla praktikplatser. 17 personer har antagits till vårens pilotomgång. De flesta kommer från Syrien. Pilotprojektet är ett samarbete med Sveriges Ingenjörer och arbetsgivarförbundet Pacta.

## TEKNIKSPRÅNGET

### Dags att söka ingenjörspatik

**Fram till den 16 maj** kan ungdomar som gått ut gymnasiet, och har behörighet till en ingenjörsutbildning, söka praktikplats hos teknikintensiva arbetsgivare över hela landet. Över 200 arbetsgivare på mer än 100 orter ställer upp med praktikplatser. Nya arbetsgivare för i år är bland andra Assa, Flir och GE Healthcare. Hälften av dem som antas till Teknicsprånget är tjejer.

IVA-PROJEKT: VÄGVAL EL

# Så påverkar framtida elproduktion miljömålen

Mer sol och vind samt Ny kärnkraft är de två produktionsalternativ som har mest positiva effekter på miljö kvalitetsmålen. Det visar en bedömning som IVA-projektet Vägval el har gjort.

– **Sammanställningen** är gjord utifrån arbetsgruppens samlade kunskap, och visar hur miljö kvalitetsmålen bedöms att förändras jämfört med dagens elsystem, säger ordförande i Arbetsgruppen för klimat och miljö, Birgitta Resvik, som nyligen presenterade delrapporten Framtidens el – så påverkas klimat och miljö.

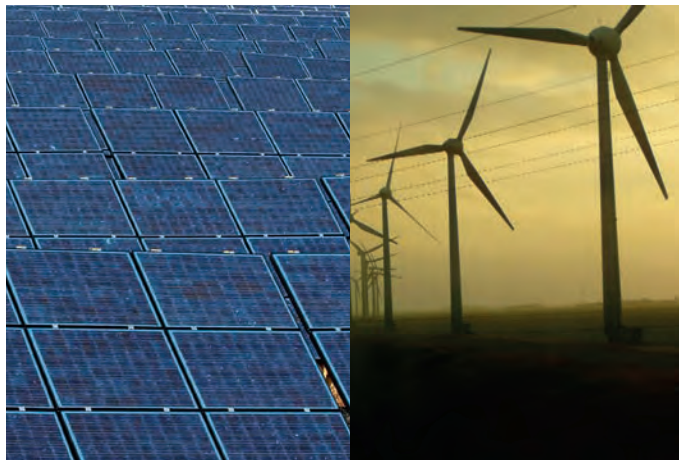


**Birgitta Resvik.**

Projektet Vägval el har tidigare tagit fram fyra produktionsalternativ för framtidens elsystem: *Mer sol och vind*, *Ny kärnkraft*, *Mer vattenkraft* samt *Mer biokraft*.

Arbetsgruppen för klimat och miljö genomfört en systematisk analys för att bedöma hur alternativen skulle påverka de svenska miljö kvalitetsmålen.

– Det är ett bra sätt att försöka finna skillnader. Det visar tydligt vilka av miljö kvalitetsmålen som påverkas av



*Mer sol och vind* är ett av de produktionsalternativ som arbetsgruppen inom Vägval el lyfter fram som bra för klimat och miljö. Läs hela rapporten Sveriges framtida elproduktion på iva.se

olika framtida elsystem, säger Birgitta Resvik.

**Slutsatsen visar** att det endast är några få miljö kvalitetsmål som påverkas kraftigt. Alternativet *Mer vattenkraft*, som innebär utbyggnad av fyra orörda älvar, ger exempelvis

en tydlig negativ påverkan på miljö målen ”Levande sjöar och vattendrag” och ”Ett rikt växt- och djurliv”. Alternativet *Mer kärnkraft* försämrar möjligheten att uppnå miljö målet ”Säker strålmiljö”.

Efter ett fördjupande seminarium, valde tio av arbetsgrup-

pens medlemmar ut de miljö kvalitetsmål som bedömdes vara mest relevanta för elsystemet (totalt tio mål). Därefter fick var och en av medlemmarna sätta poäng (-3 till +3) utifrån hur de bedömde att de fyra produktionsalternativen påverkade respektive miljö kvalitetsmål. Noll poäng kunde ej ges, vilket krävde att man tar ställning. Analysen är subjektiv, men enligt Birgitta Resvik ges ändå en tydlig indikation på var fokus i det fortsatta arbetet bör ligga.

– **Alternativet Mer sol och vind** innebär att vindkraft kommer att behöva byggas ut i fjällmiljö och det påverkar negativt målet ”Storslagen fjällmiljö”, men inte något annat mål i samma utsträckning. Utifrån ett miljöperspektiv kan man ju ändå jobba vidare med vindkraft, men försöka att undvika att bygga ut den i fjällmiljö, säger Birgitta Resvik.

**HENRIK LUNDSTRÖM**

## Fellowship på tysklandsresa

Prins Daniels Fellowship gjorde sin första internationella entreprenörsresa i förra veckan. Målet för resan var Berlin och München där en delegation bestående av 40 svenska entreprenörer och företagsledare mötte tyska kollegor för att utbyta erfarenheter om entreprenörskapets förutsättningar i Tyskland.

Under två intensiva dagar besökte delegationen Technologiepark Adlershof, Telekom Innovation Laboratories (T-Labs) och Sound Cloud i Berlin och i München UnternehmersTUM, Siemens och BMW.

Delegationen leddes av IVA-projektets stygruppsordförande Marcus Wallenberg. Prins Daniel deltog som projektets hedersordförande.

FOTO: ANNA LINDBERG



## KORTHÅLLSRADIO

# Sakernas internet stor marknad för Bluetooth

I år kommer Bluetooth att finnas i fyra miljarder apparater eller maskiner, exempelvis mobiler, laptops och bilar. Om några år, när 5G är på plats, blir korthållstekniken en viktig komponent i "Internet of Things".

## Idén att korthållsradio

skulle kunna ersätta elektroniska kablar och kontakter föddes på Ericsson i Lund 1994. Den skulle bland annat kunna göra sladden till mobilernas headset onödigt och naturligtvis göra det möjligt med trådlös uppkoppling mellan mobil och dator.

Lösningen skulle vara kostnadseffektiv, enkel och liten.

– Vi insåg ju att det måste finnas en radio i datorn också om telefonen skulle

kunna koppla upp sig trådlöst, sa Sven Mattisson, Bluetooth-teknikens uppfinnare, vid ett IVA-seminarium.

MC Links, som tekniken kallades från början, presenterades för flera datortillverkare. Intresset för ett chip med sändare och mottagare samt en antenn som lyssnar efter andra likadana enheter för att koppla ihop sig med, var inte överväldigande.

## Men 1997 nappade Intel.

Jim Kardach, Intels teknikutvecklingschef, var entusiastisk över möjligheterna med MC Links. Det var han som senare döpte tekniken till Bluetooth.

– Han och jag satt på en bar i



Sven Mattisson.



FOTO: VOLVO

I år kommer sju av tio bilar att vara utrustade med Bluetooth. Det innebär till exempel att du kan slippa fysisk nyckel till bilen vilket har många fördelar.

Toronto. Jag hade gett honom den engelska upplagan av Röde Orm. Jim var fascinerad av bokens Harald Blåtand, så vi började kalla MC Links för Bluetooth.

**Tekniken skulle få störst** genomslag som öppen standard, så 1998 bildades ett gemensamt utvecklingsprojekt där också IBM, Nokia och Toshiba ingick.

De fem bolagen grundade Bluetooth Special Interest Group och lanserade Bluetooth 1999. Ett år senare fanns den första produkten på marknaden.

– Före lanseringen hade vi konsulter som skulle komma på det bästa namnet. Men de hade inga vettiga förslag, som inte var upptagna, så det fick bli Bluetooth.

– Bluetooth utvecklas hela tiden. Nästa steg innebär längre räckvidd och än lägre energibehov.

**Redan nu används** Bluetooth i en lång rad tillämpningar. Bilar är en av dem. I år kommer sju av tio nya bilar att vara utrustade med Bluetooth.

Volvo blir först med att lansera en bil helt utan fysisk nyckel. Istället finns en digital nyckel i

ägarens telefon. Den klarar allt som en vanlig nyckel kan och mer därtill. Bilägaren kan dessutom skicka nyckeln vidare till någon annan när ägaren själv inte använder bilen.

**I 5G, som kommer om** några år, ökar användningen av Bluetooth väsentligt. 5G är det som på allvar kommer att sätta fart på "Internet of Things", IoT. På sikt räknar Ericsson med att 50 miljarder apparater och sensorer med olika uppgifter ska vara kopplade till internet.

Fast en del konkreta problem finns kvar att lösa innan den enorma mängden prylar är internetanslutna. Precis som i telefoner måste de ha ett simkort både för att kunna ansluta till ett operatörsnät och för att säkert lagra de koder som krävs för att uppkoppling. Sim-kort är svåra att hacka, men dessvärre kan de vara upp till tio gånger dyrare än IoT-apparaten de ska sitta i.

Ovanpå detta måste korten distribueras fysiskt. En enorm logistisk utmaning när det handlar om 50 miljarder enheter. Ett alternativ kan i framtiden vara någon form av mjukvarubaserad lösning eller att sim-korten redan från början byggs in i den apparat som ska anslutas till nätet.

PÅR RÖNNBERG

## BLUETOOTH LANSERAS 1999

**Idén föds på** Ericsson Mobile Communications (ECS) i Lund.

**Sven Mattisson** börjar på Ericsson utvecklingen startar.

**Intel** kommer med i arbetet.

**Bluetooth SIG** grundas av Ericsson, Intel, Nokia, IBM och Toshiba

Tekniken lanseras.

**Första produkten** finns på marknaden.

**1 miljard** enheter har Bluetooth.

**27 000 företag** är anslutna till Bluetooth SIG.

**4 miljarder** enheter har Bluetooth.

**Grunden i Bluetooth** är ett tiotal patent. Ericsson äger de flesta.

7 SNABBA: PIA SANDVIK SOM BLIR VD FÖR NYBILDADE STATLIGA FORSKNINGSKONCERNEN RISE.

# »Kompetens från tre institut kan göra mer tillsammans«

## Varför slås SP, Swedish ICT och Innventia samman till ett forskningsinstitut?

–Vi vill möta det ökade behovet av mer branschöverskridande kunskap och arbeta med innovationsområden, som till exempel digitalisering, som löper tvärs över många kunskapsområden. Det är lättare att göra i en samlad organisation. Vi har tillsammans med de industriella ägarna identifierat flera förbättringsområden till exempel större kundfokus och ett tydligare samarbete och partnerskap i innovationssystemet.

## Är inte instituten sinsemellan väldigt olika? Vilka synergier ser du?

–Jo, det stämmer. Innventia och Swedish ICT är branschforskningsinstitut, medan SP är ett breddinstitut. Kompetenserna från de tre instituten kan göra mer tillsammans. Vi ser också att utvecklingen går i ett allt högre tempo: produkter, tjänster och kompetenser från olika områden integreras.

## Har ni någon förebild för sammanslagningen?

–Institutsverksamheterna har förändrats i Finland och Holland, och det tyska Fraunhofer är också en källa till inspiration och har en struktur som i delar påminner om det nya RISE. Men vår förändring har varit baserat på behov här i Sverige. Staten och de industriella ägarna har sett ökade möjligheter med en större struktur, starkare varumärken och möjlighet att profilera sig också i Europa. Naturligtvis har det också funnits en farhåga för att svenska företag framöver ska välja andra aktörer i Europa.

## Varför ingår inte Swerea i den nya forskningskoncernen?

–När vi startade arbetet under våren 2014 sa Swerea: vi vill vänta och se arbetet växa fram innan vi tar ställning till hur vi vill göra. Men vi har en bra dialog och träffar Swerea kontinuerligt. Vi får se vad som händer framöver.

## De tretton industriägarna överlåter sina aktier till Rise. Hur ska



Pia Sandvik, vd på Länsförsäkringar Jämtland och styrelseordförande RISE, blir vd för det nya sammanhållna forskningsinstitutet som bildades när RISE 1 april tog över SP, Swedish ICT och Innventia. Hon tillträder nya jobbet 1 juli och efterträder nuvarande vd:n Olof Sandén som blir vice vd i den statliga forskningskoncernen.

TEXT:  
LARS NILSSON

## ni i fortsättningen samverka med näringslivet?

–Industrin växlar ägande mot strategiskt inflytande och kommer framöver att påverka verksamheten via ett antal forskningsstyrelser. Industrin nominerar huvuddelen av representanterna till dessa. Dessutom kommer vi att ha ett forskningsråd kopplat till RISE styrelse som jobbar strategiskt med att identifiera näringslivets framtida behov.

## Hur finansierar RISE verksamheten?

–Man kan dela upp det i tre stora

poster: 55 procent från näringslivet, drygt 25 procent från olika nationella forskningsfinansiärer som till exempel Vinnova samt EU-projekt och resterande knappt 20 procent från direkta statliga anslag.

## Du har ju varit Östersund trogen i många år, även när du var rektor på Luleå tekniska universitet. Byter du bostadsort nu när du blir vd för Rise?

–Ja, jag lämnar Östersund, eftersom det annars kommer att vara logistiskt svårt att leda RISE som har verksamhet i hela landet.

# Med ett gigantiskt teknikskifte som utmaning

TEXT: PÅR RÖNNBERG FOTO: DANIEL ROOS

Digitaliseringen kommer att förändra hela vårt samhälle i grunden. Och inte sedan den industriella revolutionen har teknik spelat så stor roll för utvecklingen.

– Vi står inför en gigantisk kompetensomställning, lika stor som när massproduktion skapade konsumtionssamhället, säger Ulf Ewaldsson, direktör för teknik, forskning och utveckling på Ericsson. »»





# »Ett problem är att för få kvinnor vill bli ingenjörer. Informationssamhället behöver dem. Det är farligt om teknikomvandlingen och utvecklingen blir enkönad.«

**E**n omtumlande samhällsomvandling knacker just nu inte bara på dörren. Den har redan mer än foten inne i det massproducerande industrisamhälle som varit dikterande norm fram till – ja nyss.

– Vi är ju redan beroende av, rent av styrda av, våra smarta telefoner, säger Ulf Ewaldsson, teknisk direktör på Ericsson.

Det är förstas mer än var mans mobil som får honom att se en pågående omställning av stora mått.

– I decennier har vi talat om informationssamhället. Webben och internet kom på 1990-talet. Den nya ekonomin skulle vända upp och ner på allt. Då överskattades teknikens möjligheter grovt. Men nu är informationssamhället på väg att implementeras. Och det får konsekvenser. Stora sådana.

Det blir, förutser han, dramatik för alla industriföretag. Oavsett bransch. Det finns visserligen fler skäl till att samhället står inför en ny fas, men inte sedan den industriella revolutionen, i slutet av 1700-talet, har teknik spelat så stor roll för utvecklingen.

**Digitalisering, molnbaserade tjänster, datacenter, snabba bredband, mobilitet och förhållningssättet till detta styr det som händer nu.**

– Det leder till en gigantisk kompetensomställning på samma sätt som när massproduktion skapade konsumtionssamhället.

När samhället blir beroende av molnbaserade lösningar för allt mer, exempelvis för vårdens journaler,

ökar kraven på relevant och robust infrastruktur.

– För att klara detta måste vi mobilisera vår samlade nationella kapacitet. Här har de tekniska universiteten en viktig uppgift. Statens uppdrag till utbildning och forskning måste matcha detta.

En nödvändighet i informationssamhället är kunskap. En god medborgare har just kunskap. Utan kunskap är information meningslös. Slår man upp ordet kol i Wikipedia kan man läsa att kol är ett grundämne med atomnummer 6.

– Det är ett misstag att tro att Google kan ersätta det livslånga lärandet. Skolan måste ge baskunskaper. Dem kan man inte surfa sig till. Faktabase-rad kunskap är helt nödvändig.

**Eftersom mängden** tillgänglig information snabbt och ständigt ökar stiger också behovet av än mer kunskap.

För universiteten blir förhållandet till studenterna riktigt långsiktigt för att tillgodose detta.

– Lärosätena kommer att ha kontakt med sina studenter under hela deras yrkesverksamma liv för att erbjuda dem den senaste kunskapen.

Att universitetens campus skulle förtvina och ersättas av Mooc:ar (Massive Open Online Course) tror inte Ulf Ewaldsson ett ögonblick.

– Nej, den formen av utbildning river inga campus. Studenter vill höra till en fysiskt närvarande klass. Dessutom lär man sig också mycket under fikapauserna. Det är i de många fysiska mötena i den stimulerande skolmiljön som kanske idéer till nästa start-up

eller forskningsprojekt föds. Tvärtom kan Mooc:ar locka fler till högskolan.

Utbildningen på svenska universitet håller god klass anser Ericssons teknikchef.

– Kvalitativt sett har nyutbildade ingenjörer goda kunskaper. Men nu kommer fler företag att inse att de behöver rekrytera civilingenjörer. Ett problem är att för få kvinnor vill bli ingenjörer. Informationssamhället behöver dem. Det är farligt om teknikomvandlingen och utvecklingen blir enkönad. För universiteten är det en viktig uppgift att locka fler kvinnor till de tekniska utbildningarna.

Ericsson har målet att 30 procent av de anställda ska vara kvinnor senast 2020. Mångfald är en konkurrensfördel och en ledningsfråga.

**Mångfald är mer än** en fråga om kön. Kunskaper och färdigheter hos invandrare och flyktingar är en resurs som Sverige slarvar bort.

– Här i Sverige kräver vi nästan att de som har en utländsk utbildning ska göra om den innan de får börja arbeta. Det är totalt fel. Att ta hand om invandrad kompetens är en jätte viktig uppgift. Lite kompletterande utbildning kan kanske behövas, men nyanlända ingenjörer behövs i industrin.

Nu tar valideringsprocessen alldeles för lång tid. Kunskap i informationssamhället är en färskvara.

Även om Ulf Ewaldsson anser att svensk högre utbildning fungerar bra, så kan som bekant bra alltid bli bättre.

– Vi borde titta mer på hur utbildning bedrivs utomlands. Utbildning



Ulf Ewaldsson på Ericsson påpekar att informationssamhället måste vara noga med de moraliska och juridiska frågorna. "Världen måste vara human".

och forskning hänger ihop. Att duktiga forskare också är lärare är utmärkt. På Stanford är det så. Förmågan att inspirera och kommunicera det allra nyaste inom tekniken är en viktig egenskap. Forskning ska inte vara en isolerad verksamhet.

**Svensk forskning hänger** med väl, internationellt sett. Satsningarna på exempelvis grafen i Göteborg och MAX IV och ESS i Lund är bra exempel. Sådana nationella centrum är ett sätt att tillsammans med industrin skapa tvärvetenskaplig utveckling.

– Sverige har en tradition av forskning kring våra stora industrigrenar. Den ska vi bygga vidare på samtidigt som vi ska vara stolta över den tekniska utveckling vi åstadkommit. Men tilldelningen av forskningsanslag är alldeles för snuttifierad.

En dimension som Ulf Ewaldsson anser saknas i den svenska forskningsarsenalen är cyberförsvaret.

– I Kina och USA satsar man stort på detta. I Europa är vi nog lite naiva när det gäller cyberteknik. Nu finns en fin möjlighet för Sverige att skapa en



**MAX IV i Lund är en satsning som Ulf Ewaldsson lyfter fram som svensk forskning i internationell framkant.**

nationell samling för detta. Cyberförsvaret är minst lika viktigt som annan, mer fysisk, försvarsförmåga.

Förmåga till omställning är en väsentlig egenskap för det land eller det företag som vill hålla sig i framkant. Ericsson har varit framgångsrikt på det. Samarbete med universitet och andra bolag är några framgångsfaktorer.

– Vi har strategiska samarbetsavtal med alla tekniska högskolor. I avtalen beskriver vi våra behov. Jag önskar att det vore ett nationellt förhållningssätt.

För ett forskande storbolag löser sig dock inte allt bara genom externa

samarbeten. Ulf Ewaldsson är teknisk chef för fler än 10 000 forskare och utvecklare i Sverige. Utomlands finns ytterligare 25 000 och bolagets budget för FoU är över 30 miljarder svenska kronor. Men det är inte bara snillrika ingenjörer som har Ulf Ewaldsson som högste chef.

– Också beteendevetare har en given plats i organisationen. Moraliska och juridiska frågor som har med informationssamhället att göra behöver redas ut. Världen måste vara human. Vad händer om en självkörande bil krockar? Sådant är också en uppgift för den akademiska forskningen.

**Inte ens storforskande** FoU-bjässen Ericsson har ambitionen att uppfinna och utveckla allt från grunden. Redan bolagets första år skapades den kulturen. Två år efter att Alexander Bells telefonpatent lämnades in startade tillverkningen av svenska telefoner. Och det gick ju, minst sagt, tämligen bra.

– Att ta in teknik som andra hittat på och industrialisera den i stor skala är en del av Ericssons kultur. Vi är bra på att göra affär av det. Kluster med små



# »Nu minskar prylarnas betydelse. Det är inte så viktigt att äga dem längre. Delningsekonomi och tjänstefiering är det som kommer att gälla. Man köper en tjänst i stället för en pryl.«

företag och lärosäten kring storföretag är en bra modell. Vi lever i symbios med små företag runt oss. Allt hänger ihop mycket mer nu än förr.

**Det gör också förhållandet** mellan varor och tjänster. I masskonsumtionssamhället, som Ulf Ewaldsson hävdar är på utgångande, producerade ett tillverkande företag; han tar en grill som exempel. Den marknadsfördes och såldes. Sen var det inte så mycket mer med det.

– Men tänk så lite av tiden som man äger en grill, som man faktiskt grillar. Nu minskar prylarnas betydelse. Det är inte så viktigt att äga dem längre. Delningsekonomi och tjänstefiering är det som kommer att gälla. Man köper en tjänst i stället för en pryl.

Robotdammsugaren kan vara ett exempel. Den som inhandlar en sådan betalar ju egentligen för tjänsten dammsugning.

– Den utvecklingen påverkar hela samhället. Bilar som är självkörande och som man delar med andra gör att det blir färre fordon på gatorna. Förr köpte man en ny produkt innan den gamla var utsliten. Men snart kan tvättmaskinen eller mikron vara nätanslutna. Då kan deras programvara uppdateras så att de vips blir moderna igen.

Digitaliseringen skapar enorma datamängder. Sakernas internet (IoT) medför att alla mätdata och all industriell styrning kan bli just digital data. Med ettor, nollor och mjukvara kan

det mesta åstadkommas.

– Tekniken är redan billig och kan bidra till effektiv hushållning med resurser. Inom jordbruket kan enkla sensorer i åkrarna avgöra exakt när det behövs gödning.

Informationssamhället kan, menar Ulf Ewaldsson, optimera användandet av resurser. Ordet ekonomi får mer av sin ursprungliga betydelse som ju just är läran om hushållande med resurser.

Mobilitet med 5G och allt mer i molnet är förutsättningar.

– Ericsson driver många projekt som har med 5G att göra. I ”5G för Sverige” samarbetar vi bland andra med ABB, Boliden och Scania för att se hur 5G kommer att påverka deras verksamheter.

## Att den svenska telekomjätten

verkligen tror på molnbaserade lösningar visar, om inte annat, sju miljarderssatsningen på tre serverhallar. En i Linköping en i Rosersberg utanför Sigtuna och den tredje i Montreal i Kanada.

– De är våra moln. Där ska våra ingenjörer, oavsett var de sitter i världen, kunna testa programvara. Hallarna blir nav för vår mjukvaruutveckling. Jag ser dem som en konsekvens av att prylsamhället är på avveckling och att resurser kan delas.

5G är alltså basen i informations-samhället, men vad som kommer därefter vill inte Ulf Ewaldsson sia om.

– 6G kanske? Men jag är glad att få vara med om allt det som sker nu. ■



## ULF EWALDSSON

**Ålder:** 50 år

**Utbildning:** Civilingenjörsexamen från Linköpings tekniska högskola.

**Karriär:** Började på Ericsson 1990. Han har därefter haft flera chefspositioner inom bolaget. Som chef för Produktionsområde Radio 2007–2012 lanserade han bland annat HSPA, LTE och RBS 6000. Sedan 2012 är han Senior Vice President och Chief Technology Officer på Ericsson. Han är bland annat ansvarig för utvecklingen av 5G.

**Utmärkelser och övriga uppdrag:** Han är ledamot i styrelsen för Lunds universitet och medlem i European Cloud Partnership Steering Board. Han blev IVA-ledamot i avdelningen för Informationsteknik 2015 och är medlem i styrgruppen för Attraktionskraft för hållbar tillväxt.

# TACK!

Till alla arbetsgivare som gör Tekniksprånget möjligt vill vi rikta ett stort tack. Tack vare er får ungdomar chansen att prova sina vingar som ingenjör under fyra månader och får erfarenheter för livet.

3M, ABB, AGA GAS  
AHLSELL, AKADEMISKA HUS, AKZONOBEL  
ÅLE KOMMUN, ALFA LAVAL, ALFDEX, ALIMÅR HEK  
ALSTOM, ANVA COMPONENTS, ASTRAZENECA, ATLAS COPCO  
AUTOLIV, AVURE TECHNOLOGIES, BCG, BENIFY, BILLERUDKORSNÅS  
BOLIDEN, BOMBARDIER, BONA, BRUKS, BUCHER EMHART GLASS, BUFAB  
CEDE GROUP, CELLWOOD MACHINERY, CLAVISTER, CLOETTA, COCA-COLA ENTERPRISES  
COM HEM, CPAC SYSTEMS, CSN, DEKRA, DUROC SPECIAL STEEL, E.ON, ECOLEAN, EL-BJÖRN, ELECTROLUX  
ELEKTROMONTAGE, ELETTA, ELEA, ELLAGRO, ELLEVIO, ELTEL, EMERSON, EMMABODA KOMMUN  
ERICSSON, ETAC, FAMILJEBOSTÄDER, FASTEC, FILTAC, FIREFLY, FLIR, FLÅKTWOODS, FMV, FOI, FOLKSAM  
GESTAMP HARDTECH, GKN, GNOTEC, GNOTTI CARLO, GUNNAR KARLSÉN, GÄVLE ENERGI  
GÖTEBORGS HAMN, GÖTEBORGS STAD, H&D WIRELESS, HALMSTAD FASTIGHETS AB, HFAB  
HANDELSBANKEN, HELSINGBORG STAD, HIQ, HOGIA, HOIST ENERGY, HOIST GROUP, HOLMEN, HUDIKSVALLS KOMMUN  
HULTAFORS GROUP, HUSQVARNA GROUP, HÄRJEDALENS KOMMUN, HÄRRYDA KOMMUN, IBM, INFRANORD  
IV PRODUKT, JERNHUSEN, JM, KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET, KATRINEHOLMS KOMMUN, KEMET  
KEMIKALIEINSPEKTIONEN, KUNGSBACKA KOMMUN, LANDSTINGET BLEKINGE, LANDSTINGET I KALMAR LÄN  
LANDSTINGET I UPPSALA LÄN, LANDSTINGET VÄSTERNORRLAND, LANDSTINGET VÄSTMANLAND  
LANTMÅTERIET, LIDINGÖ STAD, LIDKÖPINGS KOMMUN, LIDKÖPINGS VÄRMEVERK, LINDBÄCKS BYGG  
LINDE MASKINER, LKAB, LOGENT, LYCKSELE KOMMUN, MAFI, MALTE MÅNSSON, MKB, MODUL-SYSTEM  
MOMENTO, MONARK EXERCISE, MORA KOMMUN, MORAKNIV, MOTALA KOMMUN, MYCRONIC  
MÖLNDALS ENERGI, MÖLNDALS STAD, MÖLNLYCKE HEALTH CARE, NACKA KOMMUN, NAI SVEFA  
NASDAQ, NCC, NORDEA, NORDEN MACHINERY, NORD-LOCK, NORDNET, NORRBOTTENS LÄNS LANDSTING  
NORRKÖPINGS KOMMUN, OSTNOR (FM MATTSSON MORA GROUP), OUTOKUMPU, OVAKO, PEAB, PERMOBIL  
RAMIRENT, REGION GOTLAND, REGION JÄMTLAND HÄRJEDALEN, REGION KRONOBERG, REGION SKÅNE  
REGION ÖREBRO LÄN, ROSTI, RUAG SPACE, SAAB, SALA KOMMUN, SANDVIK, SANDVIKENHUS, SANTEX, SCA, SEB, SECTRA, SEML  
SEPSON, SIGNALISTEN, SJ, SJÖFARTSVERKET, SKELLEFTEÅ KOMMUN, SKF, SMURFIT KAPPA  
SOLLEFTEÅ KOMMUN, SONY MOBILE COMMUNICATIONS, SP, SPOTIFY, SSAB, SSC, STO SCANDINAVIA, STOCKHOLM STAD  
STOCKHOLMS HAMNAR, STOCKHOLMS LÄNS LANDSTING, TRAFIKFÖRVALTNINGEN, STOCKHOLMSHEM  
STORUMANS KOMMUN, STUDSVIK, SUNDSVALLS KOMMUN, SWEDAC, SWEDAVIA, SWEDISH MATCH  
SVENSKA BOSTÄDER, SVENSKA FÖNSTER, SVENSKA KRAFTNÄT, SVENSKA RETURSYSTEM, SVENSKA SPEL  
SVEREA MEFOS, SVEVIA, SVT, SYSAV, SYSTEMAIR, SÄFFLE-ÅMÅL TEKNIK- OCH FRITIDSFÖRVALTNING, SÖDERTÄLJE KOMMUN  
SÖDRA, SÖLVESBORGS ENERGI, TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING, TELIASONERA, TERACOM BOXER GROUP  
TEXOR, THULE GROUP, TITANX, TRAFIKVERKET, TRANÅS ENERGI, TRELLEBORG, TROLLHÄTTAN STAD  
UDDEVALLA KOMMUN, UMEVA, UMEÅ ENERGI, UMEÅ KOMMUN, VARA KOMMUN, VARBERGS KOMMUN  
VATTENEALL, VEOLIA (FD. DALKIA), VERISURE, VG POWER TURBO, VIASAT, VINNOVA, VOLVO  
VOLVO CAR GROUP, VTG INDUSTRIINS KONSULT, VÄDERSTAD, VÄRMLANDSTRAFIK (REGION VÄRMLAND)  
VÄSTERBOTTENS LÄNS LANDSTING, VÄSTERVIK MILJÖ OCH ENERGI, VÄSTERÅS STAD  
VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN, VÄXJÖ ENERGI, VEAB, VÄXJÖ KOMMUN, XYLEM, ZERT, ÅF  
ÖREBRO KOMMUN, ÖRNSKÖLDSEVIKS KOMMUN, ÖSTERSUNDS KOMMUN

Följ oss gärna på LinkedIn och ta del av våra senaste nyheter!

TEKNIKSPRÅNGET.SE



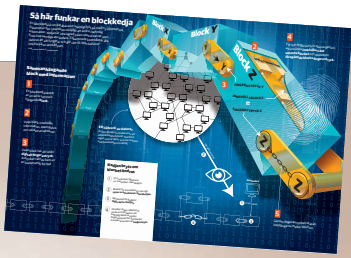
KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

# Blocken som förändrar alla affärer

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: DANIEL ROOS

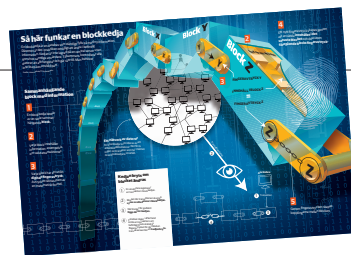
Blockkedjor är en ung teknik med stor potential. Offentliga it-system, logistik- och finansbranschen är några av de områden som kommer att påverkas. Bara inom finanssektorn pratas det om globala besparingar på hundratals miljarder kronor årligen.

- Med blockkedjor kan man göra transaktioner i realtid, med mindre kostnader och väldigt säkert, säger Anna Felländer, digitaliserings- och framtidsekonom på Swedbank.



Så här fungerar  
blockkedjan. Se  
sidorna 18-19.





Så här fungerar blockkedjan. Se nästa uppslag.

# Det är alla datorer som gör kedjan stark



Christopher Jämthagen.

Världens banker kan tillsammans spara 15–20 miljarder dollar om året på den här tekniken 2022, säger Anna Felländer, digitaliserings- och framtidsekonom på Swedbank, och hänvisar till en rapport från spanska Banco Santander.



Ludvig Öberg.

Det hon pratar om är "blockchain", blockkedjan. En teknik som existerat i bara tio år och som kan förändra mycket för bank och finans.

För den som vill förstå blockkedjan och dess möjligheter är det viktigt att skilja på den underliggande tekniken – blockkedjan – och en av de tillämpningar som tekniken lagt grunden för – kryptovalutan bitcoin.



Mikael Haglund.

Att finansbranschen på sistone blivit mycket intresserad av den här teknikutvecklingen beror till viss del på att de traditionella aktörerna känner sig hotade av bitcoin. Människor kan plötsligt göra valutatransaktioner helt utan inblandning av banker.

**Men precis som Banco Santanders** rapport visar handlar det också om att tekniken som bitcoin bygger på kan utnyttjas till förändring och effektivisering inom det befintliga ekonomiska systemet.

– Med den underliggande blockkedjetekniken kan man göra transaktioner i realtid, med mindre kostnader och väldigt säkert. Och det är förbättringar som kommer att komma kunderna till godo, säger Anna Felländer.

Storbankernas intresse för tekniken har tagit sig uttryck i ett konsortium

som sedan hösten 2015 leds av det amerikanska blockkedjeföretaget R3. Här ingår över 40 storbanker från stora delar av världen. Nordea och SEB är två av dem, medan Swedbank inlett diskussioner om att delta i arbetet.

**Ett konkret exempel** där tekniken kan användas i finansbranschen är som ersättare eller komplement till det nuvarande Swift-systemet. Swift är det globala system som banker utnyttjar vid internationella transaktioner. I december presenterade organisationen Swift sitt Global payments innovation initiative där blockkedjan är en av de tekniska lösningar som ska utvärderas.

– För bankkunderna skulle det innebära att pengarna kan föras över direkt, i stället för med de väntetider som finns i systemet i dag, säger Anna Felländer.

I en sådan tillämpning finns uppenbara likheter med bitcoin: Det är ett visst belopp som byter ägare.

Men med en blockkedja går det att göra mycket mer än så.

– Det finns enorma möjligheter utöver transaktioner, till exempel att effektivisera och säkra saker som fullmakter, lånelöften och inom trade finance, säger Anna Felländer.

Det som gör blockkedjan till en så kraftfull teknik är att den kan användas för att registrera värdehandlingar av alla tänkbara slag och flytta dem mellan olika ägare.

Christopher Jämthagen, doktorand på Lunds universitet, forskar kring bitcoin:

– Blockkedjan är en databas där du kan lägga in saker, men aldrig ta bort. För att få spara saker i en blockkedja måste du följa förutbestämda regler. I bitcoins kedja måste du till exempel ha tillgång till rätt kryptografiska nycklar för att kunna spendera en bitcoin, säger han.

Ett sätt att förstå tekniken är att göra en liknelse med en aktiebok. En blockkedja är en förteckning över ägande och transaktioner, lagrade i en dator. Allt som kan bevisas med hjälp av ett papper kan också bevisas med hjälp av en blockkedja. Men jämfört med en aktiebok, eller andra pappersdokument, har en blockkedja flera särskiljande, positiva egenskaper.

**En blockkedja är en** databas som är decentraliserad och i praktiken omöjlig att ändra i. Användarna behöver inte lita på en enskild part. Kedjan finns hos alla användare.

Det är också fel att prata om blockkedjan i singular. Den mest omskrivna blockkedjan är bitcoins. Men det finns redan många andra blockkedjor och om utvecklingen går som många förutspår kommer det att finnas ännu fler i framtiden.

Det finns många branscher vid sidan av finanssektorn där det i dag existerar en tredje part som alla valt att lita på. Den parten kan ofta ersättas av en blockkedja för att flytta värdehandlingar mellan olika ägare, för att verifiera att något har hänt eller att ett dokument existerar och vilken version av dokumentet som är den senaste.



Per Olof Arnäs på Chalmers forskar om logistik och är övertygad om att branschen kommer att förändras av blockkedjor.



Transaktionshistoriken kan i vissa fall vara det som är intressant för att till exempel säkerställa att en produkt inte passerat några illegala sammanhang. Provenance är exempelvis en blockkedja för råvaror, där tillverkande företag ska kunna kontrollera ursprunget och hur produkterna har bytt ägare.

Men alla nya blockkedjor dras med en svaghet jämfört med bitcoin: Antalet användare och datorer i blockkedjan.

– Det som är unikt med bitcoin är hur transaktionerna bygger på något som kallas för proof of work. Tack vare att så många är med i systemet ger det en väldigt stor tillit till informationen som finns i bitcoins blockkedja. Ju fler datorer som är med och validerar att blockkedjans innehåll är korrekt, desto bättre är det, säger Christopher Jämthagen.

**Proof of work är de** kryptografiska beräkningar som datorerna i bitcoins blockkedja måste göra innan ett nytt block kan skapas. Beräkningarna är ett sätt att göra det väldigt svårt att manipulera bitcoins blockkedja. Och ju mer beräkningskraft som finns i bitcoins nätverk, desto svårare blir det alltså.

– Det är proof of work som gör

bitcoin så intressant, att det finns ett tekniskt bevis för att någon inte har fuskat. I en mindre blockkedja är den här säkerheten svårare att uppnå, säger Christopher Jämthagen.

Därför har det utvecklats sätt för nya blockkedjor att utnyttja bitcoins nätverkseffekt. Eftersom allt som går att spara i en dator också går att lagra i en blockkedja är det möjligt att knyta en ny blockkedja till bitcoin och låta alla bitcoin-användare verifiera en blockkedja som inte har lika många användare.

Den mindre blockkedjan ”checkas in” i bitcoin-kedjan och därmed får man en tidstämpel som verifierar den mindre kedjans status vid en viss tidpunkt. Detta kan ske en gång i timmen, en gång om dagen, någon gång i veckan beroende på behov.

Ludvig Öberg är en av grundarna bakom bitcoin-företaget Safello:

– Bitcoins stora fördel är att den har testats av miljontals personer över hela världen. De datorer som nu verifierar bitcoin är tillsammans väldigt kraftfulla, vilket gör bitcoin till den bästa plattformen för att personer som inte litar på varandra ändå ska kunna överföra ”värde” mellan sig, säger han.

Men också i betydligt mindre sammanhang än så kan blockkedjor tillföra nytta enligt Ludvig Öberg.

– I mindre, privata blockkedjor behöver du till skillnad från bitcoin fortfarande ha viss tillit till de andra aktörerna. Men känner du att du kan lita på en majoritet av deltagarna i en blockkedja så får du ändå ett bättre system än dagens centraliserade, även om det inte är lika bra som bitcoin, säger han.

En sådan lösning ger dessutom högre prestanda i systemet än vad bitcoin i dag kan erbjuda. Där måste varje transaktion i dag nå ungefär 6 000 datorer i blockkedjan, vilket kan ge oönskade fördröjningar i system där transaktionshastigheten är viktig.

I en privat blockkedja med färre aktörer ökar transaktionskapaciteten samtidigt som en koppling till bitcoins kedja ökar tilliten.

**På Chalmers forskar** och undervisar Per Olof Arnäs om logistik. Han är övertygad om att branschen kommer att förändras av blockkedjor.

– En logistikkedja är ett distribuerat system med många inblandade aktörer där man måste hitta ett sätt att kunna lita på varandra. Det är en

Texten fortsätter på sidan 20.



# Så här funkar en blockkedja

En blockkedja är en databas som ständigt fylls på med ny information. Däremot är det i praktiken omöjligt att ändra i befintlig information. Kedjan är inte lagrad på en central server utan finns hos samtliga användare. Tillsammans kontrollerar alla datorer att allt fungerar och går rätt till. Man behöver inte lita på en enskild part.

Grafik: Johan Hallnäs/TT Nyhetsbyrån

## Sammanhängande block med information

1

En blockkedja består av en serie sammanhängande **block**.

2

Varje block innehåller information, exempelvis om valutatransaktioner.

3

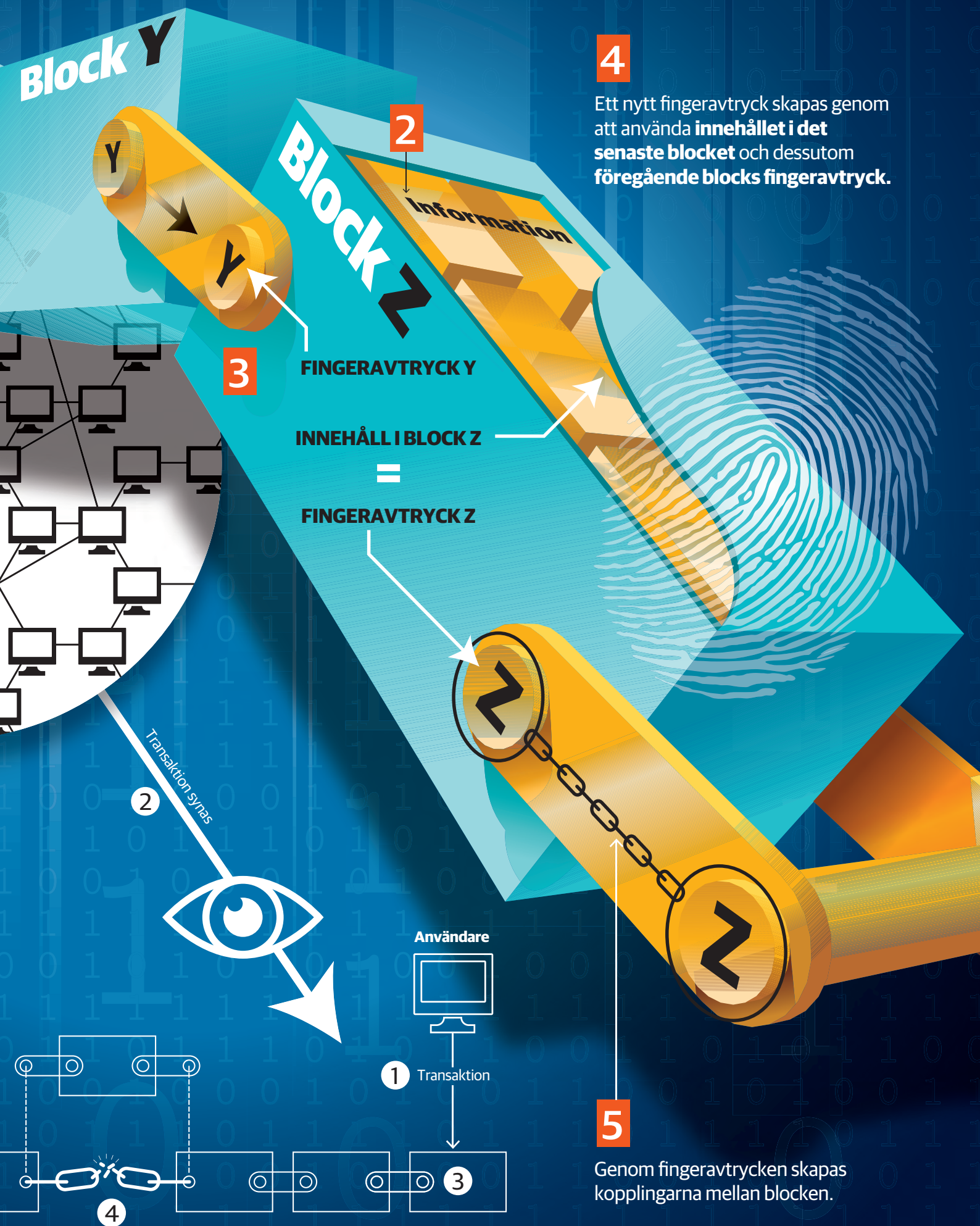
Varje block har ett unikt **digitalt fingeravtryck**. Avtrycket räknas fram av en matematisk formel.

## Ett nätverk av datorer

En blockkedja kontrolleras av ett antal likställda datorer. Det finns ingen central dator som har makten över blockkedjans innehåll.

## Kedjan bryts om blocket ändras

- 1 En användare registrerar en transaktion i blockkedjan.
- 2 Blocket där transaktionen ska ingå **synas av alla datorer i blockkedjan**.
- 3 När blocket får godkänt **läggs det in i kedjan**.
- 4 Försöker någon i efterhand ändra en transaktion i ett befintligt block så ändras fingeravtrycket för det blocket. Konsekvensen blir att **kedjan bryts**.



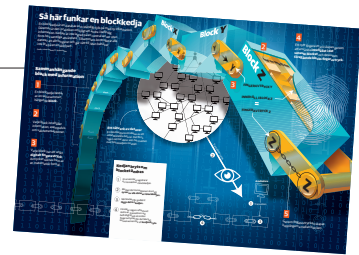
**4**

Ett nytt fingeravtryck skapas genom att använda **innehållet i det senaste blocket** och dessutom **föregående blocks fingeravtryck**.

**5**

Genom fingeravtrycken skapas kopplingarna mellan blocken.

Så här fungerar blockkedjan. Se föregående uppslag.



# »Det finns många tillfällen där det är viktigt att kunna spåra en vara åt båda håll. Till tillverkaren och sedan framåt igen.«

» utmaning som gjord för blockkedjor, säger han.

Per Olof Arnäs exemplifierar med en sjötransport från Asien till Göteborgs hamn och pappersexercisen som omger den. Resan till sjöss tar sex veckor och det är inte ovanligt att lasten under tiden hinner byta ägare flera gånger, särskilt om det är råvaror som finns ombord på fartyget.

Landvägen färdas därför samtidigt ett ägarbevis på papper, ett konossement. I väntan på att lasten anländer handlar man med ägarbeviset som om man hade varan i sin hand.

– Det här är regler som härstammar från 1700-talet. Och till stor del fungerar det fortfarande på samma sätt eftersom ingen har lyckats bli det clearing house i mitten som alla andra aktörer litar på. Visst finns det olika möjligheter att ge ägarbevisen en elektronisk representation, men de skapar fortfarande flaskhalsar och ineffektivitet, säger Per Olof Arnäs.

**Lösningen på det här** problemet kan vara en blockkedja för sjöfart. Då behövs inte en central aktör som alla andra litar på. I stället skrivs varje ägarbyte in i blockkedjan med en entydig tidstämpel. Sedan råder det ingen tvekan om vem som äger lasten när den når sin destination, eller vem som har rätt att kräva sitt försäkringsbolag på ersättning om båten förliser eller hamnar i händerna på pirater.

– Att veta var en vara befinner sig är inte bara intressant ur ett ägarperspektiv. Om alla transporter av farligt gods registreras i en blockkedja skulle Myndigheten för samhällsskydd och beredskap kunna spåra var lasterna befinner sig, säger Per Olof Arnäs.

Men ägarskap och geografisk position är inte de enda logistiktilämpningarna för en blockkedja. I

branscher där spårbarhet är viktig kan tekniken också göra stor skillnad.

– Livsmedel, medicin, delar i flygindustrin. Det finns många tillfällen där det är viktigt att kunna spåra en vara åt båda håll. Bakåt till tillverkaren och sedan framåt igen, för att se vilka andra kunder som till exempel fått en felaktig vara, säger Per Olof Arnäs.

Men förväntningarna och förhoppningarna som omger blockkedjorna handlar inte bara om att så många olika typer av värdehandlingar kan hanteras av tekniken. En viktig aspekt är att det dessutom går att villkora informationen som lagras i en blockkedja, med något som kallas för smarta kontrakt. Ett smart kontrakt gör det helt enkelt möjligt för parterna i en uppgörelse att formulera sin överenskommelse i programkod. Så snart villkoren i överenskommelsen är uppfyllda – exempelvis att mottagaren kvitterat leveransen – kommer värdetransaktionen av ske helt automatiskt.

**IBM är ett av de bolag** som intresserat sig för blockkedjorna. Mikael Haglund är teknisk direktör på IBM i Sverige. Han tror att smarta kontrakt kommer vara en central del i de lösningar företaget bygger åt sina kunder.

– Att automatiskt kunna koda in vad som ska hända vid vissa händelser är en väldigt viktig del i teknikutvecklingen. Och förhoppningsvis kommer det gränssnitt som gör att vem som helst kan skapa kontrakt knutna till en blockkedja, säger han och fortsätter:

– Det innebär bland annat att transaktioner kan ske mycket snabbare, eftersom behovet av manuellt arbete försvinner.

Christopher Jämthagen poängterar att blockkedjor med smarta kontrakt dessutom har potential att förändra spelreglerna för ännu fler av de tradi-

tionella mellanhanderna:

– De smarta kontrakten gör det möjligt för blockkedjan att fungera som en slags domstol. Den tolkar det digitala kontraktet och bestämmer vem som har rätt till egendomen som finns inkodad i det. Med smarta kontrakt kommer du därför bort från ännu fler aktörer som i dag sitter mellan två parter i en affärsuppgörelse, säger han.

I en rapport om blockkedjornas möjligheter skissar brittiska Government Office for Science bland annat på en modell där blockkedjor används för att minska riskerna för korruption i Storbritanniens biståndsarbete. Genom att använda blockkedjor för biståndet skulle det helt enkelt vara möjligt att skapa tekniska hinder för att pengar används till andra investeringar än vad som är avsett.

**Ett annat tillämpningsområde** är internet of things, sakernas internet. Här finns utmaningar av olika slag. Det handlar bland annat om tillit till de prylar som kopplar upp sig och om att säkerställa att de använder rätt versioner av sin mjukvara.

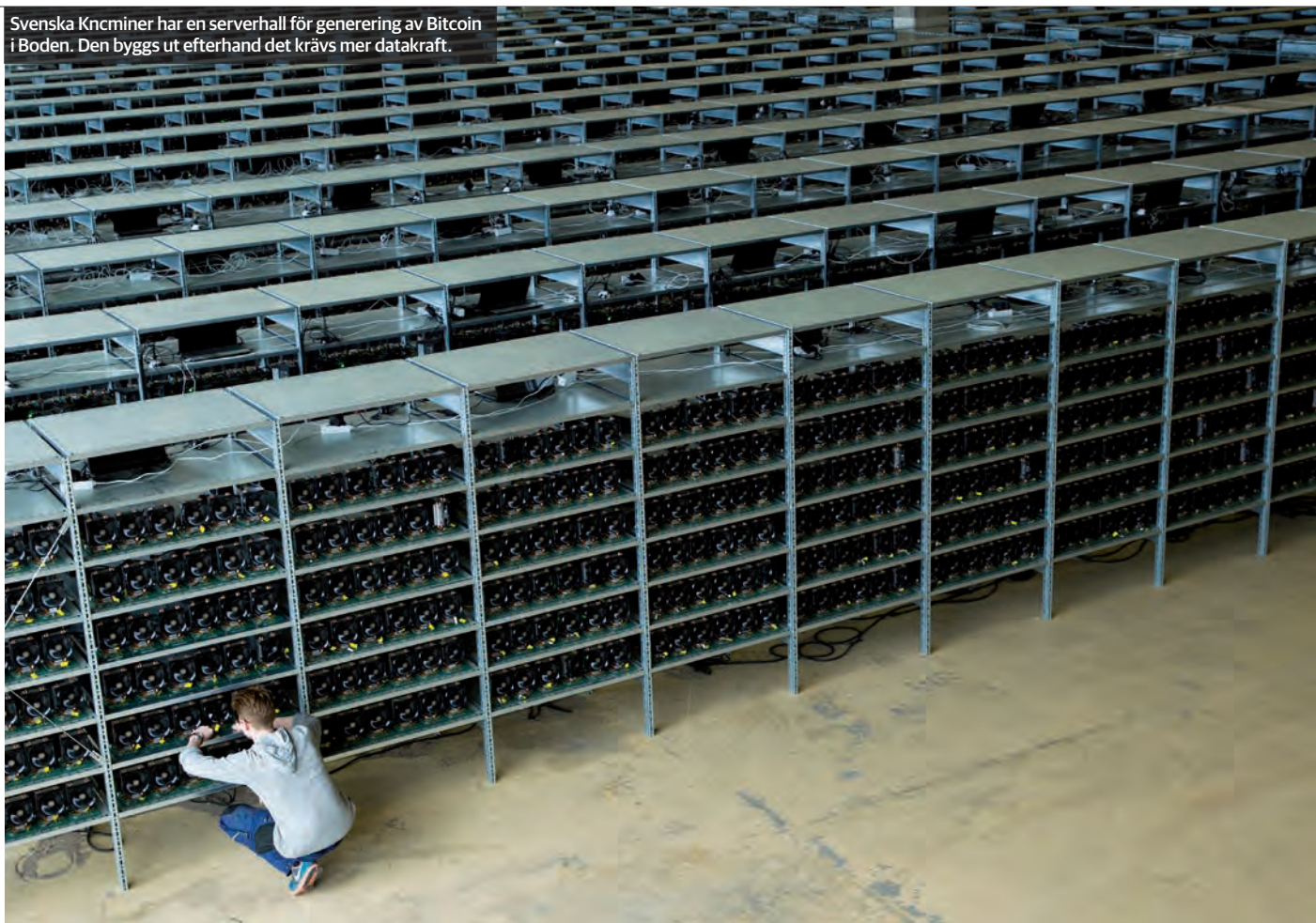
Mikael Haglund på IBM:

– Blockkedjor är en av de mest disruptiva tekniker vi har sett på mycket, mycket länge. I dag litar vi på institutioner av olika slag. Det är banker, börser, transportförmedlare och andra som har gjort tillit till en del av sin kärnverksamhet. Med blockkedjor får vi en lösning där vi kan lita på tekniken istället för på andra parter, säger han. ■

## LÄS MER OM BLOCKKEDJAN

**I rapporten** Distributed Ledger Technology: Beyond block chain beskriver brittiska Government Office for Science både den grundläggande tekniken och ger många exempel på hur den kan förändra olika delar av både näringsliv och offentlig förvaltning.

Svenska Kncminer har en serverhall för generering av Bitcoin i Boden. Den byggs ut efterhand det krävs mer datakraft.



# Miners vinner bitcoins om de räknar snabbast

**B**lockkedjetekniken fick sitt stora genombrott tack vare kryptovalutan bitcoin som skapades 2009 av Satoshi Nakamoto. Men vem eller vilka som egentligen döljer sig bakom det namnet är fortfarande höljt i dunkel. Vad som däremot är ställt utom allt tvivel är att bitcoin på många sätt blivit en framgång. För fem år sedan gjordes någonstans mellan 1 000 och 2 000 transaktioner dagligen. För ett år sedan hade det ökat till 100 000 transaktioner, ett antal som fördubblats sedan dess.

**Men kopplingar till kriminalitet,** där anonymiteten i systemet lockar, och under perioder av kraftiga värdesvängningar har också bitcoin getts ut något tvivelaktigt rykte.

Bitcoin bygger på de generella principerna för blockkedjor, men med

några komplement. En viktig aspekt av bitcoin är hur transaktionerna verifieras av datorerna som ingår i nätverket.

Kontrollen av de nya block som skapas kallas för proof of work, vilket innebär att datorerna tävlar om att lösa ett matematiskt problem. När en dator hittar en lösning skickas den ut i nätverket så att andra datorer kan säkerställa att den stämmer.

De datorer som gör kontrollberäkningarna kallas för miners. Anledningen är att den dator som löser den matematiska utmaningen och skapar ett nytt block får ett visst antal bitcoin i belöning.

Det är denna belöning som i kombination med en över tid stigande bitcoin-kurs gjort att många investerat i datorkraft för att bli bitcoin miners. Från början var det enskilda personer, men i takt med att nätverket växer

handlar det allt oftare om företag eller olika sammanslutningar. Ett av företagen som varit framgångsrika är svenska KNC Miner med datacenter i Boden.

**Den växande kapaciteten** i nätverket har i sin tur lett till att den samlade datorkraften i bitcoin-kedjan är väldigt stor. Eftersom bitcoins blockkedja är öppen för vem som helst att delta i har det gjort att tilltron till teknikens förmåga att verifiera transaktionerna är stor.

För att lyckas förfalska ett tidigare block i en kedja behöver angriparen ha tillgång till mer än hälften av beräkningskapaciteten i nätverket. Dessutom blir utmaningen större ju äldre blocket som ska manipuleras är, eftersom det då är fler block som måste räknas om och förses med nya fingeravtryck. ■

# Mindre EU-stöd till spetsforskning

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: RESPEKTIVE UNIVERSITET

Fram till oktober 2015 har omkring 110 miljarder kronor fördelats från EU:s forskningsprogram Horisont 2020. Närmare 3,3 procent av pengarna har gått till Sverige. Det är en liten minskning jämfört med förra ramprogrammet, visar en ny rapport från Vinnova. Mest minskar stödet till spetsforskning.



Magnus Härviden.



Anni Järvelin.

I januari 2014 gick starten för forsknings- och innovationsprogrammet Horisont 2020. Fram till oktober 2015 har närmare 110 miljarder kronor (tolv miljarder euro) kontrakterats.

Mest pengar har gått till Tyskland, följt av Storbritannien, Frankrike, Spanien, Italien, Nederländerna och Belgien. Sverige placerar sig på plats åtta. Våra nordiska grannar hamnar på platserna strax efter, Danmark på tionde, Finland på tolfte och Norge på fjortonde plats.

Sverige har fått 3,7 miljarder kronor (399 miljoner euro), vilket motsvarar 3,3 procent av pengarna. Det är något mindre än tidigare. I det förra ramprogrammet gick omkring fyra procent till Sverige.

–Många nationer har minskat sina nationella forskningsbudgetar. Fler söker därför forskningsfinansiering från andra källor, som EU-programmen. Dessutom har förenklingsåtgärder gjort att nya aktörer söker. Därför har konkurrensen blivit tuffare, säger Magnus Härviden vid utbildningsdepartementet.

Den svenska andelen dras ner av minskade anslag från det Europeiska forskningsrådet ERC, som stödjer spetsforskning. Pengarna går till enskilda forskare och de fördelas efter vetenskaplig excellens.

**ERC-stöd delades** ut redan i det sjunde ramprogrammet. Sverige fick som mest år 2008, hela 6,9 procent av pengarna. Därefter har trenden varit nedåtgående. År 2013 var andelen 3,6 procent och under de första 22 månaderna av Horisont 2020 sjönk den till 2,1 procent.

–Vetenskapsrådet har fått ett regeringsuppdrag att reda ut varför deltagande och beviljandegrad har sjunkit och hur kan vi förbättra situationen. Uppdraget har precis börjat och kommer att pågå nästan hela år 2016, säger Anni Järvelin, som är ERC-expert vid Vetenskapsrådet.

I Vinnovas rapport finns också positiva data. När det handlar om så kallade samhälleliga utmaningar har mellan fyra och 4,6 procent av pengarna gått till Sverige. Ännu bättre har det gått för ett nytt program för

små- och medelstora företag, SME-instrumentet (se nästa uppslag). De svenska företagen lyckades kamma hem nära fem procent av medlen. Dessutom har deltagandet breddats. Av 300 svenska organisationer som är med i något projekt så här långt, är en tredjedel nya.

–Det är positivt att vi ser en breddning av aktörer med många nya deltagare, säger Magnus Härviden.

**Han var med och** förhandlade fram det nuvarande forskningsprogrammet, som svensk representant i den arbetsgrupp som förbereder besluten i rådet, och är nöjd med resultatet. En fråga som Sverige drev i förhandlingarna var att det skulle bli enklare att söka.

–Det var krångligt att söka och att redovisa, framför allt gällande indirekta kostnader, och många olika typer av projekt och nivåer. Vi har lyckats göra det enklare att söka, delta i och redovisa EU-projekt. En konsekvens blir dock att beviljandegraden nu är lägre, i och med att fler söker när det har blivit enklare, säger han. ■



Lunds universitet.



Chalmers.



Kungliga tekniska högskolan.



Uppsala universitet.

## LUND FICK MEST I SVERIGE

**Fem universitet** har tillsammans fått 52 procent av pengarna. I topp finns Lunds universitet (plats 37 på EU-topplistan), följt av Chalmers, KTH, KI och Uppsala universitet. Det är samma universitet och högskolor som låg i topp i sjunde ramprogrammet, fast då i en annan ordning.

**De forskningsorganisationer** som har fått mest pengar är ESS, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Mefos, EISCAT och Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

**Bäst av företagen** lyckades Ericsson, följt av Astra Zeneca och ABB.

Källa: Vinnova

## DETTA ÄR HORISONT 2020

**Forskningsprogrammet** gäller 2014–2020. Budgeten är på drygt 640 miljarder kronor (70 miljarder euro) vilket är 40 procent mer än det förra ramprogrammet. Merparten av forskningssatsningarna samlas under tre så kallade pelare: samhälleliga utmaningar (37,5%), vetenskaplig spetskompetens (31,7%) och industriellt ledarskap (21,5%). Det senare drivs ofta i samverkan med industrin. Målet är att stärka dess konkurrenskraft.

Källa: Vinnova



Karolinska institutet.

# Notprogram fick 20 miljoner från EU

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: DANIEL ROOS, LINUS HÖÖK

It-företaget Doremir har utvecklat ett program som skriver ut noter åt musiker som inte behärskar denna ädla konst. För den komplicerade utvecklingen har bolaget fått 20 miljoner från ett nytt forskningsstöd inom Horisont 2020. En musikprofessor och en KTH-ingenjör är bolagets grundare.



Bengt Lidgard.

**A**matörmusiker och sångare kan sällan skriva noter. Inte ens professionella musiker och låtskrivare kan det alltid. – Det är faktiskt vanligt att musiker inte kan skriva noter, säger Sven Ahlbäck som är professor vid Kungliga Musikhögskolan och en av Doremirs grundare.

Företaget har utvecklat ett program som skriver noterna till musik vi spelar eller sjunger. Sven Ahlbäck demonstrerar hur Scorecloud fungerar. Han spelar en snutt på en keyboard kopplad till datorn och noterna dyker upp på datorskärmen.

– Nu har programmet tolkat och strukturerat det jag spelade, förklarar han.

Sen lägger han till takter, stämmor, tonart, väljer instrument och kan på så sätt göra ett helt arrangemang. Nyligen gjorde han ett musikstycke för en stråkkvartett efter en beställning.

Men Scorecloud har en begränsning. Det klarar bara att skriva en stämma i taget direkt från ljud. Därför ska programmet nu utvecklas ett steg till. Den nya versionen ska kunna tolka och föra över flerstämmigt ljud till noter, som till exempel från en kör eller flera instrument.

– **Det är ett banbrytande** tekniksprång som förhoppningsvis gör att vi får än mer användbara redskap för musikskapande och utövande. Vi gör



Lisa Långbacka använder ofta notprogrammet från Doremir. "Det är lätt och intuitivt att arrangera, eller arrangera om", säger hon.

detta tillgängligt via webbtjänk så att det kan fungera på alla typer av datorer, plattor och smarta telefoner, säger Sven Ahlbäck.

Finansieringen kommer från EU:s Horisont 2020 som har ett speciellt stöd till små och medelstora företag, "SME-instrumentet". Doremir har fått drygt 20 miljoner svenska kronor.

– Det ger oss en enorm möjlighet att ta oss genom ett kostsamt och komplicerat teknikutvecklingsprojekt. Men det tvingar oss också att tänka strukturerat samtidigt som det ger oss möjligheter att få en kvalitetsstämpel för att jobba internationellt, säger bolagets vd Bengt Lidgard.

Musikanalysen görs i samarbete med KTH och Queen Mary-univer-

sitetet i Storbritannien, som enligt Bengt Lidgard är i forskningsfronten när det gäller signalbehandling. Även musikskolan Kulturrama i Stockholm, en användare, är involverad.

**Programmet används** i dag i skolor, över hela världen. Man laddar ner det från nätet och får noterna till de första låtarna gratis. Sen får man teckna sig för ett abonnemang.

– Vi har kunder över hela världen. Det har gjorts en halv miljon nedladdningar.

Användare är musiker som inte själva kan skriva noter. De som kan notskrivning tar hjälp av programmet för att snabba på processen – och kan fokusera på musiken under sitt ska-





Sven Ahlbäck, musikprofessor och folkmusiker, använder själv programmet. Han jämför det med att inte ständigt behöva fundera på grammatiken när man pratar.

pande. Sven Ahlbäck jämför det med att inte ständigt fundera på grammatiken när man pratar.

– Man kommer in i ett annat mood och kan behålla sitt sätt att tänka musik. Man behöver inte vara analytisk, blir mer kreativ musikaliskt och kan fånga idéer och tankar i flykten, säger han.

**Lisa Långbacka, ackordionist** och kompositör, är en av de professionella musiker som flitigt använder programmet. Mest känd är hon kanske som medlem i Tomas Ledins band Höga kusten kapellet.

– Det är lätt och intuitivt att arrangera, eller arrangera om. Man kommer direkt in i den kreativa processen. Jag gjorde i förra veckan ett stråkarangemang på 20 minuter som annars skulle ta flera timmar, säger hon.

Sven Ahlbäck är själv folkmusiker, instrumentet är fiol. Längre spelade han på gehör, och skrev sedan ner noterna så att också andra kunde spela styckena.

– Men det är tidsödande skriva noter för hand. En sida kan ta fyra timmar, säger han.

Det var när han undervisade i musik

som han började fundera på hur vi förstår och uppfattar musik: vilken takt den framförs i, hur vi uppfattar toner och hur den kan beskrivas i matematiska modeller. Det var med en sådan matematisk modell han så småningom disputerade vid Göteborgs universitet.

Arbetet innebar mycket räknande och Sven Ahlbäck insåg att han behövde hjälp av någon som var kunnig på modellering och programmering. Det var då Sven Emtell kom in i bilden. Han är amatörmusiker och läste datateknik på KTH. Tillsammans startade de bolaget år 2008. Tre år senare presenterades den första versionen av programmet. ■

## DOREMIR

**Grundat:** 2008.

**Säte:** Stockholm.

**Vd:** Bengt Lidgard.

**Antal anställda:** 10.

**Affärsidé:** Ta fram program för musikskapande.

**Finansiering:** Vinnova, EU-kommissionen, Almi Invest och privata investerare, bland annat vd Bengt Lidgard.

## Nytt stöd till småföretag

**För innovativa små- och medelstora** företag finns pengar att hämta hos EU-kommissionen. En nyhet i Horisont 2020 är det så kallade SME-instrumentet.

– Stödet ges till projekt i företag nära marknaden. De ska vara nära kommersialisering och lansering av innovationerna. Det är dock många nystartade bolag som har fått stöd, främst inom informations- och kommunikationsteknik, säger Karin Aase, som är EU-kommissionens kontaktperson för SME-instrumentet i Sverige, och finns vid Vinnova.

I den amerikanska förlaga kommissionen tittade på när man konstruerade programmet var det företag med 30–70 anställda som hade varit verksamma ett tag som fick stöd. Svenska företag har lyckats kamma hem en relativt stor del av pengarna från EU-kommissionens variant, nära fem procent fördelat på 27 företag.

– Vi är ett innovativt land med många bra företag som har bra koll på marknaden utanför Sverige säger Karin Aase. ■





## ÖGONBLICKET 18 FEB 2016

På tekniska museet Miraikan i Tokyo mötte IVA framtiden. Här presenterar sig roboten Asimo för deltagarna i Royal Technology Mission. Den veckolånga resan med kungen i spetsen gick i år till Japan.

Världens mest avancerade humanoid har visserligen några år på nacken. Men Honda har hela tiden uppdaterat Asimo och i dag kan den lite stelbente roboten lyfta lådor, dirigera orkestrar och föreläsa för unga om vikten av att plugga matte.

Inför den svenska delegationen sprintade Asimo, hoppade på ett ben och avslutade övningarna med att säga: "Det var ett hårt jobb. Men vi robotar utvecklas dag för dag, och vår dröm att är att kunna leva med er i framtiden." Allt på engelska. Svenska har inte Asimo lärt sig. Ännu.

FOTO: ELIN VINGER ELLIOT

GÖRAN CARLSSON, PROFESSOR KTH.

# Så kan vi bygga den framtida goda staden



Begreppen "stadskvaliteter" och "den attraktiva staden" har blivit ledstjärnor i samhällsbyggnadsdebatten. Kärnfrågan är hur vi kan skapa dessa kvaliteter.

En sådan diskussion måste ta utgångspunkt i de strukturella förändringar som skett i samhället och hur de har förändrat våra värderingar. Först med den insikten och kunskapen har vi förutsättningar att bygga den framtida goda staden.

I det gamla industrisamhället var de platsbundna tillgångarna i form av skog, vatten, malm och jordbruksmark samt den fysiska infrastrukturen avgörande för utvecklingen av en ort. Företagen var i hög grad geografiskt bundna till platsen. Och där jobben fanns – dit flyttade människorna. I det postindustriella samhället har detta förändrats. Utvecklingen kännetecknas av en ökad rörlighet både hos människor och företag. Det moderna näringslivet är inte på samma sätt som tidigare låst till specifika geografiska lägen. Snarare kännetecknas det av rotlöshet, vilket betyder att beslut om lokalisering kan föregås av bedömning av olika alternativ på en regional, nationell eller global nivå. På motsvarande sätt har rörligheten ökat bland individerna. Förbättrade kommunikationer har inneburit möjligheter att i allt högre grad separera arbete och boende. Konsekvensen har blivit att vi i genomsnitt pendlar allt längre till arbetsplatsen. Vi är också mer benägna att flytta än tidigare generationer. Dessa förändringar har medfört en ökad konkurrens mellan städer och regioner. Hållbar stadsutveckling förutsätter i dag en genomtänkt strategi för hur staden ska kunna tillhandahålla sådana kvaliteter att den kan hävda sig i konkurrensen med andra städer och regioner.

Utvecklingen av transport- och kommunikationstekniken har alltså inneburit att vi som individer, givet en viss arbetsplats, ofta kan välja mellan ett antal bostadsorter. Vad avgör då individens val av bostadsort? Att påstå att stadsattraktivitet och urbana kvaliteter är helt avgörande vore en överdrift. Individens val av bostadsort avgörs av ett flertal faktorer: arbetsmarknad, bostadsmarknad, fritidsutbud, utbildningsmöjligheter etc. Den poäng som kan göras är att samtida forskning pekar på att stadskvaliteter i form av kultur, evenemang, upplevelser, kulturhistoria och staden som en arena för sociala och kreativa möten är faktorer som väger allt tyngre för val av bostadsort. Vi kan se en mycket tydlig förändring av individernas värderingar och preferenser. 1960-talet och följande decennier kännetecknades av utflyttning från våra stadskärnor. För många var det drömmen om villan och förortslivet som lockande. I dag ser vi tydligt en annan trend, allt

fler söker sig till städernas centrala delar; för att bo, arbeta eller ta del av stadens attraktioner. I korthet kan sägas att modern forskning om drivkrafter för stadsutveckling pekar på att en positiv stadsutveckling ofta går hand i hand med utveckling av stadens kulturella tillgångar som utgör en viktig del av det vi som individer associerar med god livskvalitet.

Har finns en koppling till näringslivets lokalisering. Parallellt med en ökad geografisk rörlighet uppvisar företag inom modern teknik-, informations-, utbildnings- och tjänsteproduktion också en annan karaktäristisk skillnad i jämförelse med traditionellt näringsliv. Det fasta kapitalets storlek är generellt sett avsevärt lägre och i många fall marginellt. För detta "nya näringsliv" är det istället det rörliga kapitalet som är den viktigaste tillgången. Det handlar om att attrahera "rätt personer". Av detta skäl blir också investeringar i humankapitalet viktiga för företaget. Det handlar om att attrahera, utveckla och behålla anställda. I viss mån kan det enskilda företaget självt svara för sådana investeringar. Anställda som får goda och utvecklande arbetsvillkor ser naturligtvis detta som viktiga argument för att ta ett jobb eller för att stanna på en arbetsplats. Men detta är inte nog. Ur individens perspektiv spelar också stadens kvaliteter som livsmiljö en viktig roll. Ur företagets perspektiv får denna verklighet viktiga konsekvenser. Det faktum att humankapitalet är företagets viktigaste tillgång kopplat till insikten att den anställde fäster mycket stor vikt vid livsmiljöfrågor innebär att företagets lokaliseringsval får en helt annan dimension än tidigare. Det handlar om att välja en lokaliseringsort som är attraktiv för den typ av anställda som företaget söker. Parallellt med att individerna förändrat sina värderingar och preferenser vad gäller val av bosättningsort har företagen gjort detsamma vad gäller lokaliseringsort. Den tid då människor flyttade till jobben har ersatts av en tid då företagen flyttar till den arbetskraft man söker.

ett exempel på hur våra värderingar förändrats kan hämtas från en genomförd studie på KTH av olika faktors betydelse för individens val att flytta. En ort som studerades var Ystad. Syftet med undersökningen var att kartlägga vilka motiv inflyttarna hade för sitt val av bosättningsort och hur dessa motiv förändrats över tid. Av undersökningen framgår att bland inflyttare före 1970 utgjorde "arbete" det viktigaste motivet för 60 procent av de tillfrågade. Bland dem som flyttat till staden efter 1990 var motsvarande siffra bara drygt 20 procent. Under tidsperioden har det alltså skett en markant minskning av arbetets betydelse för beslutet att flytta. På motsvarande sätt ställdes en fråga om betydelsen av en "attraktiv stadsmiljö och bebyggelse". Också här har värderingarna förändrats radikalt under tidsperioden, och är spegelvända mot de avseende "arbetets betydelse". Bland inflyttarna före 1970 angav drygt 30 procent att "attraktiv stadsmiljö och bebyggelse" var ett viktigt motiv för flytten. Bland de som flyttat in efter 1990 var motsvarande siffra drygt 60 procent.

Denna studie bekräftar slutsatser som hävdas i den moderna stadsforskningen. Våra lokaliseringsmönster har förändrats. I dag är det stadsattraktiviteter i form av kultur, stadsmiljö och livskva-



Ystad är en av orterna i en KTH-studie som kartlagt motiven bakom att flytta. Före 1970 angav de intervjuade att det viktigaste skälet för att flytta till staden var "arbete". Bland individer som flyttat in efter 1990 angav majoriteten istället "attraktiv stadsmiljö och bebyggelse" som huvudskäl för valet av ny bostadsort.

## »Den tid då människor flyttade till jobben har ersatts av en tid då företagen flyttar till den arbetskraft man söker.«

litet som i hög grad styr våra flyttningsmönster. Denna förändring har lett till en ökad konkurrens mellan städer. Lite tillspetsat kan konstateras att i en allt mer globaliserad värld som kännetecknas av rörlighet blir kvaliteten på den lokala platsen allt viktigare. Utmaningen för våra städer är alltså att utveckla slagkraftiga strategier för att bygga den attraktiva staden.

Inledningsvis diskuterades stadskvaliteternas betydelse i dagens samhälle jämfört med det tidigare industrisamhället. Slutsatsen är att dessa kvaliteter i dag spelar en avgörande roll för en stads utveckling. Denna förändring har på ett mycket påtagligt sätt förändrat rollerna för olika aktörer i samhället liksom för rollspelet dem emellan. Tidigare fanns en, åtminstone jämfört med i dag, tydlig roll- och ansvarsfördelning mellan privat och offentligt. I dag kännetecknas situationen snarare av att roller flutit samman, att ansvarsfördelningen är oklar och att det finns ett ömsesidigt behov av samverkan i nya former för att "få något att hända".

För kommuner finns ett flertal förhållanden som skiljer sig från tidigare. En viktig förändring ligger i den ökade konkurrenssättningen. Att kunna erbjuda bostäder, infrastruktur och kommunal service är inte tillräckligt för att attrahera boende och ekonomiska aktiviteter. Platsens image och upplevda attraktivitet blir allt viktigare för att kunna hävda kommunens position. Parallellt med denna förändring kan konstateras att det kommunalekonomiska utrymmet för investeringar i stadskvaliteter som stärker kommuns attraktivitet är starkt begränsat.

På motsvarande sätt har näringslivets förutsättningar förändrats. Precis som ur det offentliga perspektivet är den ökande konkurrensen mellan orter och städer en realitet. Bra lön och

stimulerande arbetsuppgifter är många gånger långt ifrån nog för att attrahera och behålla personal. I tillägg till förhållanden och förmåner på arbetsplatsen så har många av de anställda krav och förväntningar på den omgivande miljön, som i hög grad styr deras val av arbetsort och som har betydelse för huruvida de ska vara företaget troget eller söka sig iväg. I korthet betyder detta att en stads kvaliteter blivit allt viktigare också ur ett näringslivsperspektiv. Insikten hos näringslivet om betydelsen av aktivt verka för, och på olika sätt utveckla stadens livskvaliteter och attraktions- och konkurrenskraft har blivit allt större.

**D**en utmaning vi gemensamt står inför för att realisera dessa potentialer är att utveckla former, forum och processer för stadsplaneringen. Det traditionella arbetssättet, att kommunen tar fram en detaljerad plan och sedan överlämnar till byggherrar att förverkliga denna, är en kvarleva från den tid då det fanns ett ymnighetshorn med statliga stöd och kommunala resurser att förverkliga kommunala utvecklingsambitioner. I dag är verkligheten en annan – en stor del av de resurser som krävs för att göra verklighet av ambitionerna att bygga den attraktiva staden finns hos bygg- och fastighetsföretag, individer, investerare samt privata entreprenörer. Allt för ofta ser vi tyvärr en verklighet där dessa förändrade förutsättningar inte förstås, och där kommunens planer av tekniska eller ekonomiska skäl bedöms som omöjliga att realisera av dem som ska finansiera och bedriva den tänkta verksamheten. Vi måste utveckla nya former för samverkan där såväl kommunen som den privata samhällsbyggnadssektorn är beredda att ompröva invanda tankemönster och roller. För kommunen handlar det om att ge avkall på lustan att detaljreglera i tidiga skeden och att istället styra processen med hjälp av tydligt uttalade målbilder och kvaliteter som man vill se realiserade. Med en sådan målbild som utgångspunkt handlar det om att bjuda in byggsektorn och näringslivet för att tillsammans ta sig an uppgiften att samordna privata och offentliga stadsutvecklingsambitioner och konkreta projekt i syfte att stärka kommunens attraktivitet och konkurrenskraft – att tillsammans bygga den framtida goda staden. ■

SEMINARIUM OM ATT PRIORITERA HÖGRE UTBILDNING

# Samverkan och arbete över ämnesgränser är lösningen

Utbildning och forskning vid lärosätena har glidit isär. Därför blir utbildningen sämre. Studenterna får inte del av det allra senaste, hävdar Helene Hellmark Knutsson.

– **Studenterna är viktiga** kunskapsbärare om de fått med sig de senaste kunskaperna, sa Helene Hellmark Knutsson, minister för högre utbildning och forskning vid ett IVA-seminarium om behovet av att prioritera den högre utbildningen.

Under åtskilliga år har statens budget för forskning ökat. Men satsningarna på lärosätenas utbildningar har inte alls varit lika omfattande.

– Den högre utbildningen behöver byggas ut samtidigt som kontrollen av kvaliteten blir bättre. Men det räcker inte. Satsningar är nödvändiga även på grundskolan om Sverige ska förbli en ledande kunskapsnation.

## Helene Hellmark

Knutsson poängterade vikten av långsiktighet såväl för utbildnings- som för forskningspolitiken. Den forskningsproposition hon ska lägga fram i höst har därför ett tioårigt perspektiv. I denna kommer klimat, digitalisering och livsvetenskap att väga tungt.

– Nära samverkan mellan lärosäten och samhälle skapar det bästa utbudet av utbildning. Men staten ska inte sitta på läktaren utan rycka in när något inte går som det ska.

Kompetensutveckling även efter avslutad examen är viktigt.

– Men vi behöver hitta nya sätt att jobba med detta. Själv är jag inspi-



Mats Benner, Lunds universitet och Sverker Sörlin, KTH, menar att vi numera måste ha kontakter globalt och jobba mellan olika ämnesområden för att få till en effektiv forskning och utbildning.

rerade av nätbaserad utbildning. Det fungerar bra. Framför allt när den är riktad till dem som redan finns i arbetslivet.

Däremot vill inte Helene Hellmark Knutsson koncentrera utbildningsresurserna till ett fåtal stora lärosäten. I stället ska både forskning och utbildning bedrivas över hela landet.

– Alla lärosäten kan dock inte göra allt. Men de kan samverka med närliggande högskolor och universitet.

Lärosätenas styrning och ledning är väsentlig. Klara regler behövs. Det visar, menade ministern, inte minst den senaste tidens diskussioner om den så kallade KI-affären.

– Starka fakulteter



Helene Hellmark Knutsson.

behövs, men det gör också linjestyrning bland annat när det gäller prioriteringar. Höjda basanslag får inte bara ge fler forskare utan framför allt högre kvalitet.

Statens roll är inte bara att stå för finansieringen, utan också att peka ut färdriktningen för forskning och utbildning.

**Sverige är inte ensamt** om att vilja vara en kunskapsnation av

högsta rang. Den ambitionen finns, påpekade Mats Benner, professor i forskningspolitik vid Lunds universitet, på många håll i världen. Metoderna för att nå målen varierar.

– I Japan har man konkurren utsatt universitetet i ett internationellt perspektiv. I Singapore bedriver man inte utbildning ämnesvis utan problem för problem och i Hongkong satsar man på att vara en internationellt attraktiv mötesplats, sa han.

**Om det tidigare** räckte att ha nationellt perspektiv krävs numera, hävdade Sverker Sörlin, professor i miljöhistoria vid KTH, ett globalt synsätt.

– Världen slits av

många problem samtidigt som länderna förenas kring gemensamma lösningar. FN:s 17 nya globala utvecklingsmål går inte att bortse från. Forskningspolitik skär numera genom alla samhällsfrågor. Forskning och utbildning behöver integreras tvärs över alla ämnesgränser, sa han.

De mest framgångsrika universitetet i världen, exempelvis MIT, kombinerar många stora uppgifter. Och på Stanford föreningar man sådant som inte alls verkar hänga samman.

– Även humaniora breddas och får en ny konkret roll. Det gäller att balansera nationella intressen med universella behov, sa han.

PÄR RÖNNBERG

TILL MINNE AV EN STOR INGENJÖR

# Sven Olving

11 september 1928 – 1 mars 2016



Sven Olving var ständigt intresserad av att förnya sin kunskap, ta till sig nya rön. Han såg den processen som intellektuellt uppfriskande.

**I mitten på 1970-talet** träffade jag Sven Olving första gången. Han var rektor för Chalmers tekniska högskola, själv var jag nyutnämnd ordförande för utbildningsutskottet på studentkåren. I mina uppgifter ingick att sitta i konsistoriet. Det var så jag lärde känna honom i rollen som rektor, ett ämbete han innehade mellan 1974–1989. Sven Olving var professor i elektronik och mikrovägsteknik efter en snabb, men djup akademisk karriär. Som rektor hade han en förmåga att bygga broar: mellan generationer, mellan studenter och forskare, men också mellan akademi, samhälle och företag. Han hade också djupa insikter i hur en teknisk högskola skulle organiseras.

Sven Olving var på många sätt ett

föredöme för blivande ingenjörer. En riktig ingenjör ska inte bara lösa tekniska problem. Det gäller även att se de större sammanhangen, fråga sig hur det egna arbetet påverkar omvärlden och försöka göra något bra för samhället man verkar i. En ingenjör behöver förstå, och ibland utbildas till att förstå, större samhällsfrågor. Denna hans inställning ledde ofta till tydliga ställningstaganden i till exempel miljöfrågor eller andra frågor där det handlar om värderingar – inte teknik i första hand och detta påverkade mycket hans syn på målen för civilingenjörsutbildningen.

**Med sin forskarbakgrund** var det självklart att Sven Olving värnade om grundforskning. Men han såg aldrig att

den stod i motsats till mer tillämpad forskning. Allt hängde ihop, ibland på sätt som inte helt gick att förutse. Hans egna exempel hämtades från radiofysiken. Grundläggande forskning som i tidiga experiment, ihop med en annan stor industriman Hans Werthén, utvecklades till TV-sändningar över hela Sverige. Relationen till Hans Werthén, hans djupa kunskaper och insikter ledde senare till att Sven Olving satt i Electrolux och Ericssons styrelser i årtionden. På så sätt fick han en naturlig kontaktyta mot det internationaliserande näringslivet och också uppdrag i andra bolag. Hans intresse för ny teknik, innovation och produktutveckling gjorde att han var en uppskattad och beundrad deltagare i företagets strategiska utveckling.

**En bra ingenjör ska vara** nyfiken och ständigt förnya sin kunskap. Det är nödvändigt eftersom teknik, även grundläggande sådan, utvecklas i mycket snabb takt. Att i högre ålder fortfarande klara av att lära om, nyfiken ta till sig nya rön och se den processen som intellektuellt uppfriskande, snarare än som hot mot den egna personen, är starkt. Sven Olving gjorde det i alla sina uppdrag. Inte minst hans tid på IVA präglades av detta. Som preses ägnade han mycket tid åt ingenjörsvetenskapens roll i samhället. Under hans tid på IVA utvecklades den regionala verksamheten. Det fanns intresse och stor aktivitet också utanför Stockholm, en bas för samhällsdebatt i en vidare mening. Sven Olivings och IVAs växande internationella kontaktyta ledde också till kunskapsinhämtning från växande ekonomier inte minst i Asien. Royal Technology Mission, resorna med svenska, brett sammansatta delegationer ihop med kungen gick till Japan 1989. Senaste RTM-resan, nu i februari, gick återigen till Japan. Det var roligt att hälsa på företaget och se gamla fotografier på Sven Olving, som preses, när han sammanfattade besök.

**En stor ingenjör och** en god ingenjör, i meningen att bidra till bra samhällsutveckling, har lämnat oss. Vi kommer att minnas honom.

LEIF JOHANSSON, PRESES IVA

KLARNA PÅ FRUKOSTMÖTE

# Nischad nördighet nyckel till framgång

Allt fler handlar från utländska nätbutiker. Det kan också ge hårt nischade företag en tillräckligt stor marknad.

Sebastian Siemiatkowski på Klarna berättade bland annat om företagets turliga tajming vid ett frukostmöte.

**- E-handeln blir** allt mer global. Jag köpte själv min första barnvagn från Tyskland, sa Sebastian Siemiatkowski, medgrundare och vd för snabbväxande Klarna, vid ett frukostmöte på IVA.

Internet och digitalisering medför stora förändringar inte minst för handeln.

- Men i grunden är det ändå affärserbjudandet som är det viktiga.

**Om detta vänder** sig till en liten målgrupp, lokalt sett, är internationell e-handel en möjlighet för även det mest nischade företag att skaffa en stor kundkrets.

Klarna, som erbjuder alla tänkbara betalningstjänster för e-handlare, hjälper gärna till med sina lösningar. Drygt 45 miljoner konsument betalar sina nätinköp via Klarna.

- Vi har haft tur med tajmningen. E-handeln har växt snabbt sedan vi startade år 2005.

Fast tur är inte enda anledningen till Klarnas snabba tillväxt. Att anställa rätt personal är ett tungt skäl.

**- Betalningssystem** är nog för de flesta tråkiga. Jag tycker de är spännande och har nördat ner mig ordentligt i ämnet.

För att Klarna ska vara rätt arbetsgivare, så bör nog finansiella



Sebastian Siemiatkowski, medgrundare och vd för snabbväxande Klarna, säger att nästa steg för företaget är att bli en fullvärdig bank med sparkonton och betalkort.

system vara något som en eventuell jobsökare binner för.

**Klarna finns** på 18 marknader och har drygt 1 400 anställda.

- När vi började gå ut inför Sverige trodde vi att det skulle vara lättast att starta i de nordiska länderna. Men det finns skillnader. Det är samma svårighetsgrad att etablera betalningssystem i Tyskland. Men

där när man ju en mångdubbel större marknad.

Nästa steg för Klarna är att bli en fullvärdig bank med sparkonton och betalkort.

- Att utmana de stora traditionella bankerna är en dröm för vilken entreprenör som helst. De har tusentals anställda på sina it-avdelningar. Men där sysslar man mest med att underhålla ålderstigna system.

Storbankerna erbjuder mängder av tjänster och släpar efter, anser Sebastian Siemiatkowski, i den förändringsväg som digitaliseringen skapar.

- De kommer att finnas kvar, men orkar alla ta de tuffa förändringar som behövs på sikt? De som lyckas har insett att kundupplevelsen är väsentlig, sa han.

PÅR RÖNNBERG

## Eklund byter jobb på SEB

**Klas Eklund, Senior Ekonomist** på SEB

har bytt jobb på banken och får ansvar för hållbarhetsfrågor och analyser kopplade till klimat och global utveckling. Titeln blir Senior Economist Sustainability.

Klas Eklund var tidigare rådgivare åt bankens ledning och sysslade huvudsakligen med stora allmänekonomiska frågor.

Han ska tillföra långsiktiga analyser om den klimatpolitiska utvecklingen, framstegen inom miljöteknik och risker med värdeminskningar av fossila tillgångar.



## Medeldistansare åter i täten

**Björn O. Nilsson, vd för IVA**,

har valts till ny ordförande för Svensk Friidrott. Han har tidigare arbetat som forskningschef och vd inom bioteknik- och läkemedelsindustrin. Men han har också ett förflutet som elitidrottare. Björn O. Nilsson var medeldistanslöpare i Turebergs IF. Bland annat tog han elva SM-guld på 800 m och 1 500 m, fem individuella och sex i stafett. Under slutet av 70-talet och början av 80-talet gjorde han 15 landskamper inklusive fem Finnkamper där han 1980 vann 1 500 m. Björn O. Nilsson var dessutom med i EM i Prag 1978 på 1 500 m. Sedan tidigare är han ordförande i föreningen De Stora Grabbarna.

## Prisad japanskt

**Hans G Forsberg**, tidigare vd

för IVA och tidigare ordförande för Sweden-Japan Foundation, har tilldelats "The order of the Rising Sun, Gold and Silver Star" av den japanska regeringen. Han får utmärkelsen för sitt bidrag till främjande av de industriella relationerna mellan Japan och Sverige. Hans G Forsberg tog emot orden vid en ceremoni i Japan.





# Sagt & gjort

## JENS NIELSEN professor...

...vid Chalmers får Novozymes-priset 2016, ett av Europas största pris för biotekniska framsteg. Det är den danska fonden Novo Nordisk som med hjälp av forskare i Europa delar ut priset. Nielsen får priset för sitt "banbrytande arbete med att bland annat skapa alternativ till fossila bränslen". Han jobbar främst med att hjälpa petrokemisk industri att ställa om till biobaserad



produktion och ekonomi. Priset är på tre miljoner danska kronor, varav 2,5 miljoner utgör anslag till forskning.

## LENA GUSTAFSSON professor...

...får Umeå universitetets förtjänstmedalj 2016 för sina betydelsefulla insatser för universitetet. Hon har varit rektor sedan 2010. Satsningen på trygga anställningar har varit banbrytande bland svenska lärosäten, och engagemanget i bland annat Sveriges Universitets- och högskoleförbund har bidragit till att stärka Umeå universitetets roll. Hon



har också på ett avgörande sätt bidragit till att etablera Umeå universitet som Sveriges arktiska universitet.

## GÖRAN ANDERSSON professor...

...vid ETH i Zurich har valts in som utländsk ledamot i den amerikanska ingenjörsvetenskapsakademien, National Academy of Engineering. NAE har 2275 inhemska ledamöter och 232 utländska ledamöter. Göran Andersson är professor i elektriska energisystem, från 1986 till år 2000 på KTH. Sedan år 2000 är han professor i samma ämne på ETH i Zurich. Hans forskning kretsar



framför allt kring dynamiska förlopp och stabilitet i elektriska energisystem. Göran Andersson är även ledamot av KVA.

## INGRID PETERSSON generaldirektör...

...för Formas blir ledamot av regeringens kommitté för FN:s hållbarhetsmål. Delegationen ska tillsammans med relevanta aktörer identifiera både hur kunskap kring hållbarhetsfrågorna kan spridas och var det finns luckor som kräver mer forskning och utvecklingsarbete.

Ingrid Petersson har tidigare arbetat med olika sektorer, som utvecklingsbis-



tånd, hälso- och sjukvård, socialförsäkringar, jordbruk och fiske, konsumentfrågor och forskningspolitik.



Världens högsta bostadshus av massivträ finns i Sundbyberg. Det finns visserligen högre träbyggnader än de båda åttavåningshusen i Sundbyberg, bland annat i Norge och i Växjö. Men de är byggda med andra metoder, fick IVA-projektet Innovation i Skogsnäringen, med Olof Persson som styrgruppsordförande, veta under ett studiebesök. Brandrisken gjorde att ända fram till 1990-talet var det förbjudet att bygga flerfamiljshus av trä i Sverige. Nu ökar användningen av det förnybara materialet. Fördelarna med att bygga i massivträ är flera. Ett av Sundbybergshusen binder, byggprocessen inräknad, 1 000 ton koldioxid. Ett jämförbart betonghus orsakar utsläpp av koldioxid i storleksordningen 1 200 ton.



Riksbankschefen Stefan Ingves och vice riksbankschefen i Japan, Hiroshi Nakaso, är eniga om att Sverige och Japan trots sina helt olika utgångspunkter nu står inför liknande utmaningar. "Sverige och Japan har en gemensam utmaning i form av den låga inflationen. Det är ett prioriterat område för båda länderna", sa Stefan Ingves vid ett välbesökt seminarium på IVA i Stockholm. Hiroshi Nakaso talade om möjliga effekter av en negativ ränta. Japan, som länge brottats med låg tillväxt, har nyligen anslutit sig till de länder som har negativ ränta. En målinflation på två procent har angetts och Nakaso sa att det är möjligt att Bank of Japan kommer att sänka styrräntan ytterligare. Men banken vill nu avvakta en tid och se vilka effekter den negativa räntan får.

## IVA - SEMINARIEPROGRAM VÅREN 2016

**28 april:** West Sweden as a knowledge region for global companies. **Göteborg**

**3 maj:** Life Science - Innovation i offentlig sektor, **Göteborg**

**11 maj:** Digitalisering och automation, **Stockholm**

**16 maj:** Nya cancerläkemedel för individanpassad behandling, **Stockholm**

**17 maj:** Frukostmöte med Pär Boman, ordförande Handelsbanken, **Stockholm**

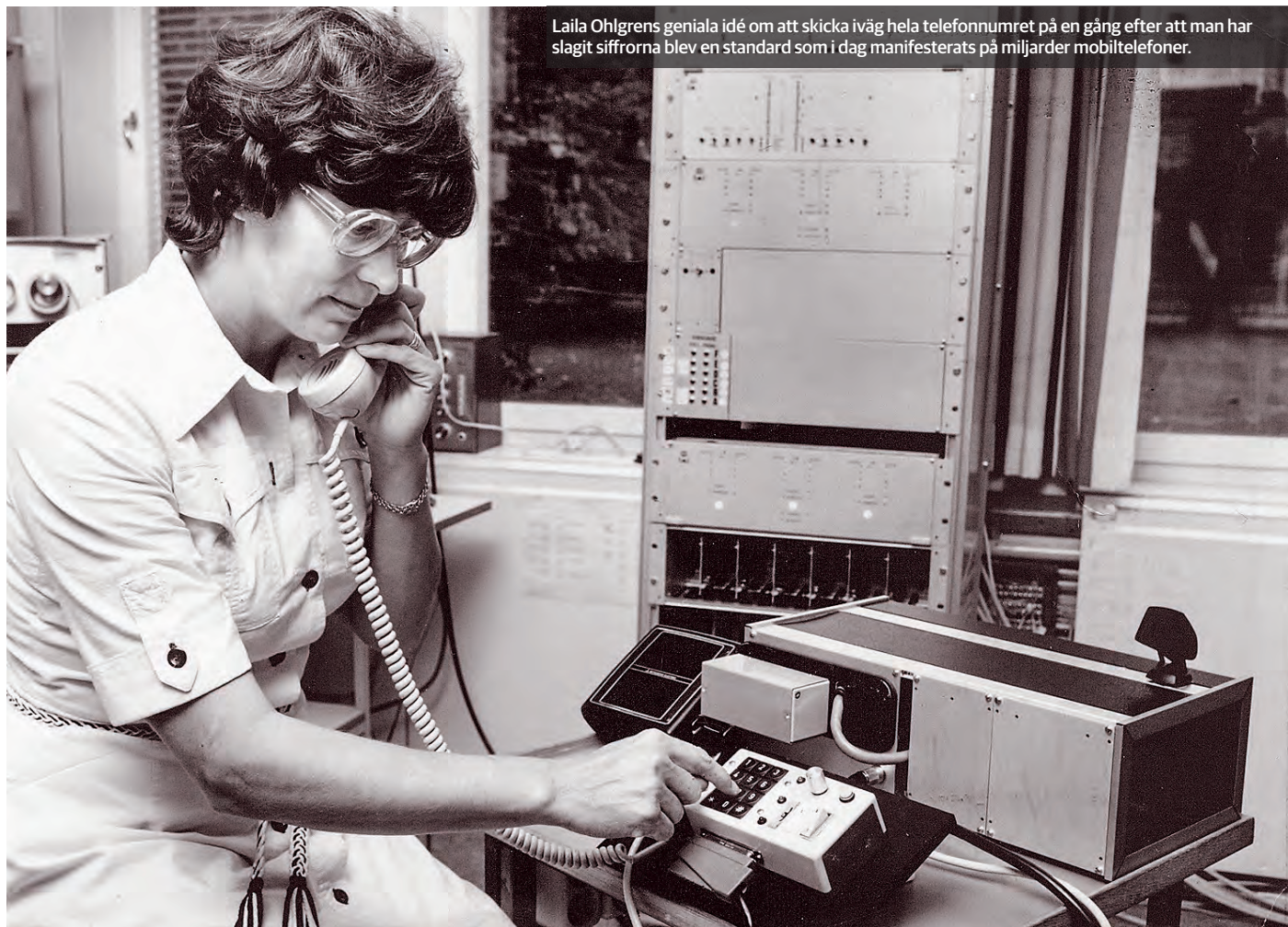
**19 maj:** Västsvenskt kunskapsregion för tjänsteföretag, **Göteborg**

**24 maj:** Bostadsbyggandet i



Sverige- vad händer med alla goda förslag, **Stockholm**  
**9 juni:** Frukostmöte med Alrik Danielsson, vd och koncernchef SKF, **Göteborg**

**Alla seminarier är öppna** för allmänheten och streamas. Aktuell information och anmälan på [iva.se](http://iva.se).



Laila Ohlgrens geniala idé om att skicka iväg hela telefonnumret på en gång efter att man har slagit siffrorna blev en standard som i dag manifesterats på miljarder mobiltelefoner.

# NMT gjorde telefonen till allemansmobil

Att ha telefon i bilen var länge en av de yppersta statussymbolerna, förbehållen viktiga diplomater, filmstjärnor och möjligen en och annan akutläkare. De nordiska televerken kom att förändra mobiltelefonin i grunden genom en gemensam utvecklingsatsning, NMT. Det nordiska mobiltelefonsystemet nådde nära en miljon användare i Norden och spreds till flera andra länder.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: ERICSSON:S ARKIV HOS CENTRUM FÖR NÄRINGS- OCH VÄRDEHISTORIA

**P**ingsten 1979 får Laila Ohlgren, radioingenjör vid Televerket en idé. Det är en vecka kvar till det möte i Kalmar där merparten av specifikationerna för det nya gemensamma nordiska mobiltelefonsystemet NMT ska beslutas. Utvecklingen har pågått sedan ett årtionde tillbaka, efter en överenskommelse mellan de nordiska teleförvaltningarna vid en konferens i det nordnorska fiskesamhället Kabelvåg 1969. Hon är ansvarig för signaleringssäkerheten och där finns ett stort olöst problem, den

automatiska uppkopplingen av samtalen har inte fungerat i fältförsöken.

**Tanken är att samtalen** i mobilnäten ska kopplas på samma sätt som i det fasta, att man lyfter luren och sedan slår numret. Något som tar en tio - femton sekunder, tillräckligt länge för att testbilarna ofta ska hamna i tillfällig radioskugga bakom hus, träd eller andra fordon när de rör sig i trafiken. Så att en del siffror aldrig kommer fram till växeln.

Laila Ohlgrens idé är att göra tvärtom.

Eftersom de finns en mikroprocessor i de nya telefonerna borde det gå att först lagra siffrorna i mobilen, och sedan skicka iväg hela numret på en gång till växeln med en enda knapptryckning. Därför åker nu hon och hennes chef Östen Mäkitalo kors och tvärs genom Stockholm i en av Televerkets mätbilar, med ett par kilo bananer som färdkost.

- Eftersom det brådskade med en bra lösning på uppringningsproblemet ringde jag Östen och frågade om vi, trots att det var helg, kunde ta bilen med mätutrustning och köra runt i Stockholm för att testa den



Håkan Bokstam, NMT-gruppens ordförande 1970-1978, tillsammans med Östen Mäkitalo, chef för teknikutvecklingen på Televerkets radioavdelning.

»Hade vi byggt NMT-systemet utifrån den existerande tekniken hade vi för evigt hamnat på efterkälken.«

nya lösningen, berättade Laila Ohlgren i en intervju i Ny Teknik.

– Den ena körde och den andra gjorde uppringningar och vi turades om med detta under hela helgen. Vi gjorde kanske tusen uppkopplingar för att få ett tillräckligt statistiskt underlag för att se om den nya lösningen fungerade. Och det gjorde den.

**Redan 1956 hade Televerket** tagit MTA, ett av världens första helautomatiska mobiltelefonsystem, i kommersiell drift. Kapaciteten var några tiotal abonnenter och täckning fanns endast i delar av Stockholmsområdet, så långt radiosignalerna nådde till och från sändaren på vattentornet på Lidingö. Det kompletterades sedan av andra generationens system, MTB, med utrymme för några hundra abonnenter. Det som även byggdes ut i Malmö och Göteborg. Den tredje generationen, det system som internt kallades MTC, kom i stället att bli grunden för mycket av NMT:s teknik och arkitektur.

En viktig nyhet i NMT var att systemet skulle byggas upp av mindre celler kring var sin basstation. Det innebar att samma radiofrekvenser kunde användas samtidigt i flera celler om de inte gränsade till varandra. Därmed fick systemet mycket högre kapacitet än föregångarna. Dessutom drev NMT-utvecklarna, med bland annat Thomas Haug och Östen Mäkitalo i spetsen, igenom att systemet automatiskt skulle hålla reda på i vilken cell en användare befann sig, det som i dag kallas roaming. Uppkopplingen skulle dessutom klara ”hand-over”, automatiskt följa med om en användare rörde sig från en cell till en annan, till exempel längs en motorväg. (Ja, fortfarande var förstas mobiltelefoner lika med biltelefoner.) För att det skulle vara möjligt krävdes att mobilerna fick ett eget riktnummer, i Sverige 010 när NMT startade.

Visserligen saknades stora delar av de tekniska förutsättningarna för både ”roaming” och ”hand-over” när NMT-systemet specificerades, men Östen Mäkitalo följde principen att teckna in den förväntade framtida utvecklingen av mikroprocessorer och andra komponenter. Som han sade i en intervju med Ny Teknik strax före sin död 2011:

– Hade vi byggt NMT-systemet utifrån den existerande tekniken hade vi för evigt hamnat på efterkälken.

Om statliga Televerket var drivande inom mobiltelefonins framväxt var tveksamheten desto större hos LM Ericsson vid denna tid. Mobiltelefoni sågs som en udda nisch, som inte var värd att lägga för mycket resurser på.

Först efter påtryckningar från Televerkets ledning gick företaget med på att leverera den moderna AXE-växeln i anpassad version till NMT-systemet, i stället för den äldre AKE. Ericssons tveksamhet gav spelrum åt andra, mindre företag som Magnetic och Radio Systems som blev viktiga leverantörer av komponenter till NMT-systemet. Och som både i sinom tid blev uppköpta av Ericsson när företaget ville förstärka sin verksamhet på mobilområdet.

**Den 1 september 1981** togs NMT-systemet i kommersiell drift. Dock inte i Sverige, eller ens i Norden, utan i Saudiarabien. Några år tidigare hade Ericsson fått en jättelik order på modernisering av hela landets fasta telefontät och senare även på ett mobilsystem. För att storkunden Saudiarabien skulle få premiärglansen fick de nordiska länderna vänta till i oktober samma år.

Ett annat område där gruppen bakom NMT gjorde en in-teckning av den förväntade framtiden var i uppskattningen av antalet användare. Gissningen var en halv miljon abonnenter i Norden 1991, tio år efter starten. Alltför djärvt för Televerkets ledning, som gav en officiell prognos på 45 000 användare. Drygt fyra gånger fler än vad som fanns anslutna till de samtida manuellt uppkopplade biltelefonväxlarna. Bara ett år senare fanns 35 000 abonnenter. När det ursprungliga NMT 450-systemet kompletterades med det nya NMT 900 år 1986 blev det möjligt att använda ficktelefoner, vilket gav utvecklingen ännu en skjuts uppåt. Som mest hade det svenska NMT-näten nära en miljon användare i mitten av 1990-talet då de nya digitala GSM-näten började ta över.

**Det svenska NMT 900-nätet** stängdes 2001, medan NMT 450 fanns kvar till 2007. Då hade Laila Ohlgrens nya uppringningsprincip varit en del av NMT-standarden ända sedan Kalmarmötet nära trettio år tidigare. 2009 fick hon Polhemspriset för sin idé, som vid det laget materialiserats som den ”gröna knappen” på miljarder telefoner. ■

## MEDALJER UR ARKIVET, 1944



Hans von Kantzow.

## Het legering föddes ur slumpen

**Bruksdisponenten Hans von Kantzow fick 1944 IVA:s guldmedalj för sitt ”uppslag till framställning av metalllegeringen kanthal och hans fullföljande av detta uppslag, genom ett omfattande tekniskt utvecklingsarbete, fram till skapandet av en för landet betydelsefull industri”. Legeringen hade fötts oväntat när han var chef för martinverket i Degerfors.**

År 1916 hade von Kantzow tvingats gå ifrån ett försök att mäta ström i en smälta med provstavar legerade med aluminium. När han kom tillbaka en stund senare låg stavarna fortfarande kvar osmälta mitt i det glödande järnet. Uppenbarligen hade legeringen en oväntat hög smältpunkt, men fanns det något område där man kunde dra nytta av det?

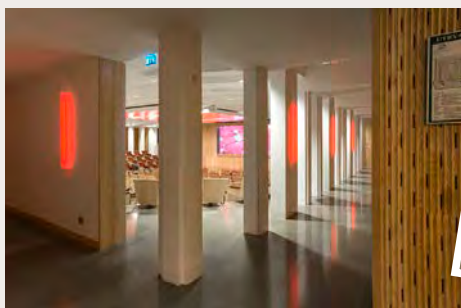
Flera år senare, när von Kantzow blivit disponent för Bultfabriks AB i Hallstahammar, återvände han till sin upptäckt. Under en USA-resa hade han sett hur motståndstråd av nickel-krom användes som värmelement i till exempel elektriska kaminer, brödrostar och liknande. Men den egna legeringen borde vara ännu bättre, den har högre smältpunkt än kromnickeltråden och är gjord av billigare råvaror.

Den helt dominerande tillämpningen blir som elektrisk motståndstråd i allt från industriugnar till hårtorkar.

Disponenten lyckades dock inte övertyga den egna bolagsstyrelsen att satsa pengar på utvecklingen. I stället bestod han vidareutvecklingen av vad som ska bli känt som kanthal, en sammandragning av Kantzow och Hallstahammar, ur egen ficka. Bolaget med samma namn bildades 1931. Den färdiga legeringen består av järn, aluminium, krom och kobolt och tål upp till 1350 grader.

Under krigsåren sitter den värmätliga legeringen bland annat i munstycken för gengas. Men den helt dominerande tillämpningen blir som elektrisk motståndstråd i allt från industriugnar till hårtorkar.

Von Kantzow var inte ensam om att belönas för kanthaltråden. Samtidigt fick även överingenjören Gunnar Nordström guldmedaljen ”för det tekniskt-vetenskapliga forskningsarbete, som lett till framställningen av metalllegeringen kanthal”.



# Färgstarka möten.

Vår hörsal, Wallenbergsalen, gör det möjligt för dig att skapa rätt känsla och atmosfär i din presentation och för mötet som helhet.

Lokalen är en ljus och välkomnande mötesmiljö med arkitektritad inredning i nordisk stil. Vridbara fåtöljer med fasta mikrofoner vid varannan plats gör det enklare för dialog och interaktivitet.

Den stora bildväggen mäter 4 x 2 meter och består av ett antal kuber där flera bilder kan visas samtidigt. Skärmen fungerar lika bra för powerpoint-bilder som för filmer i HD-format. Lokalen är också utrustad med kameror för webbsändning och videokonferens.

Belysningen är mycket flexibel och kan styras i sektioner, färgskala och ljustemperatur efter behag.

Vi har alltid tekniker på plats för att säkerställa kvaliteten, som stöd för talare och förstås för dig som kund.

Så kom och upplev ditt nästa möte i en färgstark, modern och historisk miljö. Och väldigt centralt.

Titta in på vår hemsida: [www.ivakonferens.se](http://www.ivakonferens.se)  
eller kontakta oss på: [konferens@iva.se](mailto:konferens@iva.se)  
Vi är stolta medlemmar i Svenska Möten.



**KONFERENSCENTER**

GREV TUREGATAN 16, STOCKHOLM  
08-791 30 00