

IVA

AKTUELLT NR 2 2015. GRUNDAD 1930

Svensk pionjär vill att
vi ska digitalisera mera **8**

När tunnelbanan kopplade
ihop hela Stockholm **34**



BIG DATA

Teknik som förändrar forskningen i grunden

Toyotas väg framåt
med vätgas i tanken

Kritik mot regeringens
planer på DAB-radio

Björn O. Nilsson

Vi har mycket att lära av Bayern för att attrahera talang och kapital



»Lärlingssystemet är en viktig kugge i utbildningssystemet. Ungdomsarbetslösheten är just nu bara 2,7 procent.«

Många tänker på fotboll, andra säger säkert Oktobersfest när Bayerns huvudstad kommer på tal. Och visst har München stolta traditioner på båda områdena. Men det var av helt andra skäl som jag nyligen, tillsammans med en IVA-delegation ledd av Carl Bennet, flög till München för några dagars intensiv läroresa.

Bayern är tveklöst en av världens mest kreativa regioner i alla typer av mätningar och med industribjässar som Siemens, MAN, Audi och BMW och ett kluster av små och medelstora teknikföretag ("Mittelstand"). Så sent som en bit in på 1960-talet var Bayern dominerat av jordbruk. I dag är det ett gigantiskt drivhus för nya idéer och nyföretagande inom bland annat bioteknik, it och rymdindustri. Bayern är en dynamisk region mitt i Europa som lockar till sig talang och företag från hela världen.

Det som gör Bayern extra intressant är att delstaten har 12 miljoner invånare, ungefär lika många människor som i Sverige. Men på en betydligt mindre yta och dessutom centralt i Europa. Här är det nära till nästan allt: Alperna ligger i fonden, stora europeiska städer runt hörnet och allt sammankopplat med en effektiv infrastruktur.

I München är man oerhört stolt över att vara "Bayrare"; sitt fotbollslag, sin mat och öl, sina lärosäten, sin industri och sitt kulturarv. Resten av Tyskland känns ofta väldigt avlägset när vi åker runt och besöker universitet, inkubatorer, industrier och forskningsinstitut.

Bayerns framgångar bygger på några viktiga hörnstenar: En gränslös stolthet över Bayern som

leder till nära samverkan mellan samtliga aktörer inom näringsliv, politik, akademi, kultur och samhället i övrigt. **Internationellt topprankade lärosäten**, främst Ludwig-Maximilian-Universitet och Technische Universität München, som förmår attrahera studenter och forskare från hela världen. **Stora satsningar på infrastruktur.** Flughafen München Franz Josef Strauss, som invigdes 1992, är näst störst i Tyskland. Bredbandet ska byggas ut och nå 99 procent av befolkningen senast 2018. **Fraunhofer är en världsmodell** för framgångsrika industriforskningsinstitut. **Lärlingssystemet är en viktig kugge** i utbildningssystemet. Ungdomsarbetslösheten är just nu bara 2,7 procent.

Det jag framför allt tror att vi kan lära av Bayern är att regionen lyckats bygga ett varumärke, en identitet som förknippas med högteknik och kunskap. Vi besökte bland annat ett stort och växande amerikanskt it-företag som nyligen valt att lägga sitt europeiska huvudkontor till just München efter en omfattande utvärdering av ett stort antal regioner i Europa. Sverige fanns inte ens med på det här företagets lokaliseringsskarta. Det är nog en nyttig läxa för Sverige. Vi tävlar med Bayern och andra framgångsrika regioner runt om i världen, om att locka till oss talang, kapital och företag. Våra inhemska kluster och regioner utvärderas ständigt av studenter, forskare, företagare och storkapitalet. Vare sig vi vill det, eller inte. Jag upplever att det händer mycket positivt i Sveriges regioner, men vi måste fortsätta att accelerera. Bayern är en god förebild och en värdig konkurrent om företag, talanger och kapital.

»Antalet kvinnor som kommer hit och lyckas fullfölja alla sina drömmar kan vi räkna på ena handens fingrar. Vi går baklänges i en bransch som förväntas leda utvecklingen.«



Hillary Clinton talar inför tretusen kvinnor i Silicon Valley, reportage i DN.

»Den politiker som talar om "it-slöjd" i skolan riskerar att få utstå hån. Idén kan låta löjlig och onödig. Men få saker skulle rusta barnen och utjämna möjligheterna på svensk arbetsmarknad på samma sätt.«

DN-ledare om den mansdominerade it-branschen.

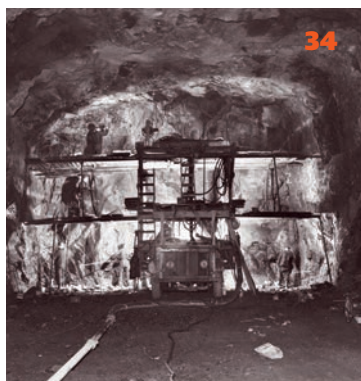
20

procent var andelen kvinnor i den svenska it-branschen år 2013, enligt SCB.

»Vetenskapen behöver Robyn. Robyn behöver vetenskapen.«



DI-kronikören Jan Gradvall om att musiktartisten Robyn tillsammans med KTH ordnar en endags teknikfestival, Tekla, för tjejer i åldern 11 till 18 år.



7 IVA riktar hård kritik mot planer på DAB-radio

IVA, PTS och KTH riktar hård kritik mot regeringens utredning om att släcka ner FM-nätet och gå över till marsänd digital radio. Kritiken gäller allt från att tekniken är föråldrad till att konsumentintresset är minimalt.

8 Med tre decennier i internets tjänst

Patrik Fältström är en av de svenska internetpionjärerna. I nästan tre decennier har han varit med och påverkat den globala utvecklingen av internet.
– I Sverige insåg man tidigt att standarder var nödvändiga. Därför har många svenska initiativ fått gehör, säger han.

14 Tankställen problem för Toyotas framtidsbil

Den 18 november förra året rullade den japanska biljätten Toyota ut framtiden: bränslecells bilen Mirai. Men mycket återstår innan tekniken är konkurrenskraftig. Kostnaderna i produktionen måste pressas. Men framför allt så måste antalet tankstationer bli fler.

23 GMO – gentekniken som Europa vacklar inför

Genteknik används i dag brett inom forskning och för tillverkning av mediciner och andra produkter. Men när det handlar om att använda tekniken i jordbruket finns ett stort motstånd i flera europeiska länder, och det är näst intill omöjligt att få tillstånd att odla genmodifierade växter i EU.

28 Miljöfrågan är möjligheternas arena

Det finns nu goda möjligheter att lösa de stora miljö- och naturresursutmaningar som våra samhällen står inför och samtidigt trygga välfärden. Snabb urbaniseringen och behovet av systemomställningar inom till exempel transport-, energi- och jordbrukssektorerna skapar förutsättningar för investeringar i ny, resurseffektiv teknik. Det skriver **Johan L. Kuylenstierna** på *Insikt*.

16 Big data ställer nya krav på forskningen

Den snabba teknikutvecklingen inom Big data håller på att förändra forskningen i grunden. Både hur forskning bedrivs och hur pålitliga vetenskapliga resultat produceras.

–Forskningen har gått från att vara hypotesdriven till att vara mer hypotesgenererande, säger **Erik Ingelsson**, professor i molekylär epidemiologi vid Uppsala universitet.



Omslagsfoto: **Daniel Roos**

28-33 Noterat från IVA.
Göran Persson på IVA.
Politisk deal i Storbritannien
Fellowship på besök i Tumba



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 **Annonsör:** Falk Media. **E-post:** larsfalk@falkmedia.eu

Tryck: V-Tab, Vimmerby 2015. **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.



SJUKVÅRDSMINISTER GABRIEL WIKSTRÖM:

Ny strategi mot riskfylld resistens

Fler och fler bakterier blir resistenta mot antibiotika och riskerna ökar att de sprids i sjukvården. En ny svensk strategi mot antibiotikaresistens ska finnas på plats i höst.

– **Strategin är tio år gammal** och mycket har hänt inom området sedan dess. Framför allt har det skett en ökad aktivitet globalt – bland annat genom Sveriges agerande inom WHO – och nu arbetar många fler länder med frågan. Vi behöver ha en strategi som motsvarar hur omvärlden har förändrats, säger folkhälso-, sjukvårds- och idrottsminister Gabriel Wikström.

Problemet är att allt fler bakterier blir resistenta mot antibiotika och att vi inte längre kan vara säkra på att antibiotika hjälper. Då kan vanliga infektioner bli dödliga och operationer extremt riskfyllda. Enligt uppskattningar från världshälsoorganisationen WHO dör bara i Europa så många som 25 000 människor varje år av infektioner orsakade av resistenta bakterier.

– Problemet är stort och en av vår tids stora utmaningar. Regeringen prioriterar frågan mycket högt, säger Gabriel Wikström.

Arbetet med den nya stra-

tegin har precis dragit igång och framåt hösten ska den vara klar. Strategin ska peka ut riktlinjer för hur Sverige ska arbeta. Det handlar om vilka insatsområden som ska omfattas, vilka prioriteringar som ska göras och på vilka fronter Sverige ska arbeta för att göra mest nytta. Strategin ska även inkludera hur arbetet ska bedrivas internationellt.

I Sverige – som har varit förhållandevis försiktigt med förskrivning och användning av bredspektrumantibiotika – är förekomsten av resistenta bakterier relativt låg. I Europa är det vanligast i de södra delarna, som i Grekland och Cypern. Men problemet är globalt. Resistenta bakterier följer med människor, djur och livsmedel över gränser.

I maj i år lägger WHO fram en global handlingsplan för att bromsa utbredningen av resistens. Målen är att se till att det finns effektiva behandlingar som används på ett ansvarsfullt sätt, och är tillgängliga för alla som behöver den. De

ska nås bland annat genom att höja medvetenheten och öka kunskaperna om antibiotikaresistens, samt genom att arbeta för att minska förekomsten av infektioner. Världshälsoorganisationen räknar också med att medlemsländerna ska utveckla egna nationella handlingsplaner.

Sedan återstår det viktigaste: att genomföra handlingsplanen. Det är inte lika enkelt. Den plan WHO tog fram 2001 blev en hyllvärmare.

SIV ENGELMARK

PNEUMOKOCKER SPREDS

Antibiotika började användas inom sjukvården på 1950-talet. Redan då visste forskarna att bakterier kunde bli resistenta. Under 1960-talet började man se att resistens gav problem i sjukvården. Då spreds penicillinresistenta pneumokocker – som ger bland annat lunginflammation – över världen. På 1990-talet kom MRSA, den bakterie som ger så kallad sjukhussjuka. På 2000-talet ökar multiresistenta tarmbakterier. Resistens uppstår hela tiden, genom mutationer, eller genom att gener med resistens flyttar från en bakterie till en annan.

EXPORT

Tekniksprånget till Finland

IVA:s systerorganisation

Teknikakademien (TAF) lanserar i höst Tekniksprånget i Finland. Totalt handlar det om 25 praktikplatser i den första omgången.

– Tekniksprånget gjorde ett djupt intryck på mig då jag besökte IVA våren 2014. Efter hemkomsten började vi inom TAF genast planera hur programmet kan lanseras i Finland, säger Ylä-Jääski, vd för TAF, i en kommentar.

Bland annat Aalto universitetet, IBM, Kone, McKinsey & Company och Metso ställer upp med praktikplatser.



CHANS

Prins Daniels nya mentorsprogram

Unga entreprenörer

kan återigen söka till Prins Daniels Fellowship och det mentorsprogram som ingår. Inom ramen för programmet får man en erfaren mentor som kan bidra med nätverk, hjälp att strukturera och utveckla företaget. Kriterierna för att ansöka är följande:

Ett entreprenörsföretag med tydlig tillväxtambition.

Företaget ska ha en årsomsättning på minst 5 miljoner.

Företagets grundare, eller företagsledare, får inte vara äldre än 40 år.

Ansökningsportalen, som finns på iva.se, stänger 26 april.



NY PROP

IVA:s vd i forskningsberedning

Hösten 2016 ska Helene Hellmark Knutsson, presentera regeringens forskningsproposition. Ett led i arbetet är att det utsetts en forskningsberedning. IVA:s vd Björn O. Nilsson är en av de 17 utvalda som under 2015 och 2016 ska diskutera ”utformningen av de förslag och prioriteringar som avses läggas i regeringens forskningsproposition”.

IVA-PROJEKT

Så ska vi skapa hållbara städer

Nio av tio svenskar bor i städer eller tätorter. Inflyttningen fortsätter. Men hur ska nödvändiga transporter, bostäder, energi, vatten, avlopp och mycket annat utformas hållbart? Det ska ett nytt IVA-projekt reda ut.

Än är inte alla bitar på plats i det nya projektet Framtidens hållbara städer. Men Staffan Eriksson som är projektledare menar att såväl behovet och intresset bland dem som har med samhällsutveckling att göra är stort.

– Samhällsbyggnadssektorn består av många aktörer med skilda kompetenser. Några planerar och beslutar andra bygger hus eller vägar, för att ta några exempel. Därför behövs en helhetssyn, säger Staffan Eriksson.

Under våren kommer arbetet med att skapa detta nya synsätt att ta fart på allvar. I flera arbetsgrupper kommer politiker, främst på kommunal nivå, representanter för näringsliv och forskning tillsammans att börja mejsla fram metoder som styr mot hållbar urban tillväxt.

I projektet utgår man från tre aspekter på hållbarhet. Moderna städer ska vara såväl ekologiskt, socialt som ekonomiskt hållbara.



Staffan Eriksson.

– Vi ska titta på verkliga exempel. Vilka städer har hittills lyckats bra och vilka har varit mindre framgångsrika? Vilka tekniska innovationer finns eller behövs? Sådant är exempel på frågor som ingår i projektet.

Planerings- och byggprocesser är också väsentliga inslag. Planerade nya områden kommer konkret att spela en viktig roll i projektarbetet. Utbyggnaden av galoppfältet i Täby är ett exempel.

Inflyttning till större städer är en stark trend i Sverige. Men de som flyttar lämnar ju samtidigt sina hemorter.

– Därför behöver vi också fundera på hur utflyttningsorterna ska kunna utvecklas.

Framtidens hållbara städer ska pågå i två år. Under den första, operativa delen samlas fakta och byggs modeller.



– Därefter ska vi sprida våra resultat och förslag så att de får så stort genomslag som möjligt, säger Staffan Eriksson, som i första hand hoppas att landets kommunpolitiker och tjänstemän ska få nytta av den blivande helhetssynen.

Dessutom vore det, enligt honom, bra om en ny modell för samhällsbyggande medförde att de som fysiskt bygger i framtiden kom in tidigare i planeringsprocessen. De har ju stora kunskaper om hur det egentligen går till.

PÅR RÖNNBERG

Nu är det dags att söka till Teknicsprånget

Fram till 16 maj kan ungdomar som gått ut gymnasiet, och har behörighet till en ingenjörsutbildning, söka praktikplats hos spännande och teknikintensiva arbetsgivare. Över 200 arbetsgivare på fler än 100 orter tar emot praktikanter. Arbetsgivarna ställer upp med praktikplatser och ger unga teknikintresserade en möjlighet att prova på hur det är att arbeta som ingenjör.

– Det är roligt att se att söktrycket ökar i takt med att projektet fått allt större spridning över landet. Snart känner de flesta någon som gjort praktik via Teknicsprånget, säger Alexandra Ridderstad, projektledare för Teknicsprånget. Vi är också väldigt glada över att Teknicsprånget lockar så många tjejer. Hälften av dem som antas är tjejer.



FOTO: JOAKIM ROOS

Att komma direkt från gymnasiet till en stor och global arbetsplats var både spännande och utmanande, menar Emily Chen och Tove Elvhammar, som gjort praktik på AB Volvo i Göteborg.

Totalsågar regeringens planer på DAB-radio

IVA, PTS och KTH riktar hård kritik mot regeringens utredning om att släcka ner FM-nätet och gå över till marksänd digital radio. Enligt planerna ska övergången ske snabbt och vara helt genomförd senast år 2022. Kritiken gäller allt från att tekniken är föråldrad till att konsumentintresset för DAB-radio är minimalt.

I slutet på för året presenterade regeringens speciella branschsamordnare Nina Wormbs sin plan för att släcka det analoga markbaserade FM-nätet. Senast år 2022 ska det vara slut med FM-radio i etern, sändningarna ska ersättas med ett rikstäckande digitalradionät, DAB+. Enligt planerna ska 99,8 procent av de svenska hushållen nås av digitalradio år 2020. Utbyggnaden av digitalradionätet ska, enligt utredaren, inledas redan nästa år. IVA är mycket kritisk till förslaget och skriver så här i sitt remissvar:

”FM-sändningar bör fortsätta under överskådlig tid. DAB+ är redan en föråldrad teknologi där kostnaderna, framförallt i konsumentledet, är höga jämfört med den nytta investeringen skulle ge.”

År 1995 inleddes de första provsändningarna med DAB-radio och tanken var från början att ett rikstäckande digitalradionät skulle vara på plats redan för tio år sedan. Men den socialdemokratiska regeringen sa år 2005 nej till DAB och tänkt nedsläckning av FM-nätet. Trots det beslutet har det ändå gått att höra DAB-radio i några större svenska städer. Men intresset från lyssnarna har varit lågt och försäljningen av apparater blygsam. Enligt utredaren är FM-bandet i princip fullt och ett nytt digitalt marknät skulle ge utrymme för 60 radiokanaler. Webbradio är enligt utredningen inget alternativ, motiveringen är att alla



FOTO: PAR RÖNNBERG

Nina Wormbs.

svenskar inte har tillgång till bredband och systemet skulle bli sårbart.

IVA skriver att ”andra teknologier bör beaktas för att nå de mål som eftersträvas. Dessutom är antalet system bundna till FM relaterade till säkerhet högt och innan dessa är ersatta med nya system är det högst motiverat att FM-sändningar fortsätter.”

I Sverige finns det i dag uppskattningsvis 10 miljoner FM-mottagare. Alla dessa apparater blir värdelösa om det analoga nätet släcks ner för gott 2022. Förutom vanlig radio är dessutom ett antal samhällsviktiga system knutna till FM-nätet: försvaret använder tekniken DARC för flygvapnets stridsledningscentraler och trafik- och larminformation går via RDS. IVA pekar på att utländska bilturister

i Sverige riskerar att missa viktig trafikinformation om man inte har en DAB-radio med på färden.

”Det som skulle kunna motivera en övergång till DAB+ som ny standard för marksänd radio skulle vara en harmonisering med våra grannländer och övriga Europa. Det finns dock inga goda skäl till att leda denna utveckling, och det finns absolut inga skäl till att vara först med att stänga ner FM-sändningar.”, skriver IVA.

IVA är också kritisk till målet för hushållstäckning, 99,8 procent. Allt mindre del av radiolyssnandet sker i dag i hemmet. De flesta lyssnar på jobbet och kanske framför allt i bilen (mer än 50 procent). Ett lyssnade som dessutom hela tiden ökar. Så sambandet mellan täckning av hushåll och yttäckning är inte självklart. Analyser från KTH visar att ett DAB-system visserligen kommer att ha hög hushållstäckning, men sämre yt-

TÄCKNING PÅ 35 PROCENT

Digital radio marksänds på prov i Sverige sedan 1995, främst av Sveriges Radio, med en standard som kallas DAB (Digital Audio Broadcasting). Sedan 2011 används en förbättrad kodning som kallas DAB+, som ger utrymme för fler radiokanaler. I Stockholmsområdet, Göteborg, Malmö och Luleå går det i dag att lyssna på DAB-radio. Befolkningstäckningen är ungefär 35 procent. DAB-radio sänds på frekvensbandet 174-240 MHz. FM-radio sänds på bandet 87,5-108 MHz, inte bara i Sverige utan också internationellt.

täckning än FM-nätet. IVA varnar för att kostnaderna för att nå samma yttäckning som FM är betydande och ”raderar sannolikt ut hela den ekonomiska fördelen av ett tekniskifte”. Risken är därför stor för en svekdebatt.

IVA är inte ensam i sin kritik av regeringens utredning. En av de riktigt tunga remissinstanserna, PTS, skriver så här: ”Betänkandet saknar underlag eller analys som påvisar en konsumentdriven efterfrågan av marksänd digital ljudradio. Med hänsyn till den långsiktiga trenden i ljudradiokonsumtion är frågan om det ur ett framtidsperspektiv är meningsfullt att investera i en ny ljudradiodistributionsplattform.”

PTS anser att behovet av fler kanaler ”bör underbyggas med faktaunderlag” och ”en fortsatt utveckling av FM-bandet är möjlig”. KTH säger i sitt svar att utredningens slutsats att energianvändningen skulle minska med DAB-radio är ”direkt felaktig”. Föga förvånande är Teracom och andra företag som hoppas få leverera teknik eller bygga nät till DAB-radio mest positiva till utredningen i sina remissvar.

LARS NILSSON



Professor Olli Kallioniemi blir ny chef för Science for Life Laboratory som startade år 2010. Tre år senare blev labbet en nationell resurs för alla forskare i Sverige. Forskningen är inriktad på gener och proteiner, bioinformatik och läkemedelsutveckling. SciLifeLab har en nod i Stockholm, en i Uppsala och drivs i samarbete mellan fyra lärosäten: universiteten i Uppsala och Stockholm, KI och KTH.



7 SNABBA: PROFESSOR OLLI KALLIONIEMI, NY CHEF FÖR SCIENCE FOR LIFE LABORATORY EFTER MATHIAS UHLÉN.

»Svenska forskare är duktiga på att omsätta kunskaper i företag«

TEXT:
SIV
ENGELMARK
FOTO:
HELI VILMI

Vilken är din bakgrund?

– Jag har grund- och forskarutbildning i medicin från universitetet i Tammerfors och har därefter bland annat varit postdoktor vid University of California i San Francisco och cancerforskare vid National Institutes of Health (NIH) i Maryland. Jag kom tillbaka till Finland 2002 och grundade 2008 Institutet för molekylär medicin, FIMM, vid Helsingfors universitet, där jag fortfarande är chef. Min forskning är bland annat inriktad på att hitta skraddarsydd behandling av leukemi.

Hur kan man skraddarsy behandling?

– Min forskning rör sig från storskaliga studier av gener till diagnostik och terapi. Genom att kombinera dessa kunskaper kan man skapa unika, skraddarsydda behandlingar som ger bättre effekt med mindre biverkningar för patienter med leukemi. Inom cancerområdet utvecklas och används redan personaliserad medicin. Kun-

skaperna kan vara modell för andra områden som kan följa efter.

Forskarna vid SciLifeLab är anställda vid något av de fyra universitet som driver labbet. Du blir professor vid KI. Kommer du att fortsätta forska?

– Jag behåller min forskargrupp i Helsingfors och hoppas att kanske några forskare följer med till Sverige. Jag kommer att ha en forskargrupp, men på två platser.

Hur tycker du med ditt perspektiv att svensk livsvetenskap står sig internationellt?

– Generellt håller svensk livsvetenskap hög internationell nivå och Sverige är ett av de ledande länderna inom området. Det har gjorts stora investeringar i forskning på senare år och svenska forskare är duktiga på att omsätta kunskaperna i nya företag.

Hur ser du på framtiden för SciLifeLab?

– Jag tror på att prioritera några områden men vill inte redan i dag specificera vilka. Målet är att före årsskiftet kunna presentera en plan för prioriteringsområdena.

Har du någon tidigare koppling till labbet?

– Jag känner många som jobbar där, även den nuvarande chefen Mathias Uhlén sedan många år och har haft många samarbeten med svenska forskare. Professor Mats Nilsson, som är chef för Stockholmsnoden av labbet, och jag lämnade nyligen in en gemensam ansökan om EU-stöd till ett forskningssamarbete kring cancer.

När börjar det nya jobbet?

– Mitt första besök blir i slutet av april då jag ska till både Uppsala och Stockholm och presentera mig själv och min forskning för personalen. Sedan börjar jag arbeta deltid från första september och heltid från första januari.

Maktfaktor med 30 år i internets tjänst

TEXT: PÅR RÖNNBERG FOTO: DANIEL ROOS

Patrik Fältström är en av de svenska internetpionjäreerna. I nästan tre decennier har han varit med och påverkat den globala utvecklingen av internet.

– I Sverige insåg man tidigt att standarder var nödvändiga. Därför har många svenska initiativ fått gehör. Möjligheten att sända e-post med bilagor bygger delvis på svensk utveckling, säger han. »»



»Sverige har framgångsrika individer och företag som utnyttjar internets möjligheter. Ericsson, Skype, Mojang och Spotify till exempel.«

I slutet av förra seklet var gigantiska förhoppningar knutna till internet. Det räckte i princip med att stoppa in det magiska ordet i affärsplanen för att värderingen av ett bolag skulle rusa. Förväntningar och pengar pumpade upp en it-bubbla som sedan sprack. Men det var knappast internet det var fel på.

I dag är nätet en självklar del av vår vardag.

Patrik Fältström är en av de svenskar som haft en avgörande betydelse för internets utveckling sedan mitten av 1980-talet. Både i Sverige och internationellt. Hans meritlista är lång. Cisco, Tele2, KTH är bara några av arbetsgivarna. Sveriges regering, EU-kommissionen och globalt verkssamma organisationer med uppgift att utveckla och hålla ordning på internet är andra. Han är en svensk internetpionjär som fortfarande har ett stort inflytande. Domännamnsystemet, DNS, är en av hans specialiteter.

Patrik Fältström är i dag forsknings-

och utvecklingschef på Netnod, ett svenskt bolag med en väsentlig roll för hela internet. Bolaget sköter internetknutpunkter i Sverige och Danmark, men är också en av de tolv organisationer i världen som ansvarar för centrala delar av domännamnsystemet. Förutom Netnod finns bara två sådana organisationer utanför USA.

– Jag började arbeta på KTH 1986. Då jobbade jag med domännamn och mejl. Så visst hör jag till dem som tidigt arbetade med internet i Sverige, men jag var varken först eller ensam, säger han.

Internet var inte heller från början den enda tänkbara lösningen för digital telekommunikation. Stora företag och organisationer hade ju redan långt tidigare använt olika telenät, till exempel statliga Televerkets, för skicka data.

– Men det bestämdes att telekommunikationen skulle konkurransutsättas. Internet erbjöd en bättre struktur med bland annat domännamn

kopplade till IP-adresser. Internet är designat för samverkan mellan aktörer, innovation och konkurrens.

Den svenska internethistorien börjar 1988 med Sunet på KTH. Ett nordiskt nät, Nordunet, skapas samma år efter beslut i Nordiska ministerrådet. 1991 tog Kinnevikägda Swipnet över den kommersiella delen av Sunet.

– I Sverige insåg man tidigt att standarder var nödvändiga. Därför har många svenska initiativ fått gehör. E-post, med bland annat svenskt alfabet och möjligheten att sända bilagor, bygger delvis på svensk utveckling.

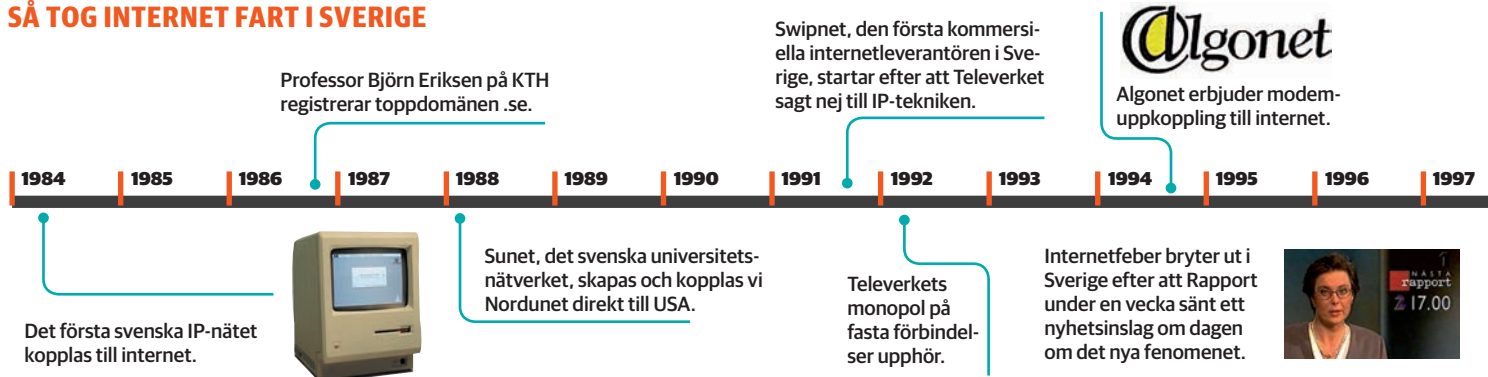
Regelverken för domännamn hör, påpekar Patrik Fältström, också till det som svenskar har varit djupt engagerade i.

– Sverige har framgångsrika individer och företag som utnyttjar internets möjligheter. Ericsson, Skype, Mojang och Spotify till exempel.

Även svenska politiker förstår fördelarna.

– De fattar att tillväxten sker i

SÅ TOG INTERNET FART I SVERIGE





tjänstesektorn och då är möjlighet till generell kommunikation viktig. Men de ser fortfarande inte vissa detaljer om hur dessa grundläggande mål ska implementeras, att det handlar om fri konkurrens även för kommunikation. De förstår nog teorierna men inte än hur de ska genomföras.

Val av kommunikationsteknik, som beslutet om DAB-radio, ska politiker överlåta till marknadens aktörer, medan målet, att digitalisera, kan vara politiskt.

Internet har trots allt, menar Patrik Fältström, sina skönhetsfläckar när det gäller regler, standarder och konkurrens.


– Fiberutbyggnad är ett exempel. Någon gräver ner ett fibernät och sedan kan operatörer skriva avtal med fiberägaren om att få leverera tjänster till konsument, men inte hyra så kallad svartfiber på icke-diskriminerande villkor. Det vill säga: den som äger kabeln har kvar makten över det nedgrävda.

Och Internet of Things, IoT, som via nätet ska koppla samman prylar av allehanda slag är långt från problemfritt.

– De saker man köper kommunicerar inte på samma sätt, använder inte standarder. Glödlampor är inte utbytbara mellan olika fabrikat. Byter man tillverkare av glödlampor måste man också byta strömbrytare.

Det här ger, liksom fiberutbyggnaden, låsning till en viss leverantör. Samma sak gäller för tjänster som Facebook och Skype som var och en levereras av enbart en leverantör. Det strider, menar Patrik Fältström, mot internets grundtankar.

– **E-post är en konkurrensneutral tjänst.** Det spelar ingen roll om brevet kommer via gmail, telia, hotmail eller någon annan leverantör. Mejlen kommer fram som de ska och man kan byta leverantör av tjänsten, eller tillhandahålla den själv.

Även om det är lätt att på olika nivåer bli tillfångatagen av en 

Patrik Fältström om...

... original och kopior i den digitala världen:

– Man kan skicka, låt säga en bild, och ändå ha den kvar. Båda versionerna är identiska. Innehållet på en webbplats är kvar oavsett hur många som tittar eller laddar ner det. Konsumera media, låter fel.

... traditionella enkäter och Big Data:

– Enkäter som bygger på urval har snart spelat ut sin roll. När allt är digitaliserat behöver man inte göra några urval. Då kan man studera hela populationen. Det är Big Data för mig, möjligheten att dra slutsatser baserat på faktisk information.

... övervakning och personlig integritet:

– Övervakning av enskilda och insamling av beteenden har hänt och kommer att hända. Men vi måste diskutera mycket mer vilken information framför allt staten ska ha tillgång till. Staten har monopol på användning av våld. Men hur ska balansen mellan polisens verktyg för digital spaning och den personliga integriteten se ut?

... framtidens digitaliserade värld:

– Digitaliseringen kommer att bli mer genomgripande. Det gör att 3D-skrivare i hemmen kommer att förändra beteenden. Om man kan skriva ut saker hemma, så behöver man inte gå och shoppa så ofta. Kan man digitalisera tillräckligt bra, så kan man så småningom skriva ut dagens middag.

Sunet säljer Sveriges då enda internetknutpunkt till Netnod. Stiftelsen .Se tar över hanteringen av toppdomänen.

Den så kallade it-bubblan brister 6 mars. Då värderas Ericsson till 1600 miljarder kronor av börsen.

Jonas Birgersson ansluter via Bredbandsbolaget 350 000 svenska hushåll till internet.



2013

93 procent av svenska befolkningen använder internet, enligt PTS.

»Försöker någon stänga av en viktig funktion, så går kreativa personer bara runt denna. Individuella byggstenar kan blockeras. Men aldrig helheten, inte på längre sikt.«

leverantör, så är själva internet ostoppbart.

– Strukturen är så decentraliserad att internet inte går att styra eller stänga av. De stora möjligheterna till innovationer gör nätet okontrollerbart. Försöker någon stänga av en viktig funktion, så går kreativa personer bara runt denna. Individuella byggstenar kan förstås blockeras. Men aldrig helheten, inte på längre sikt.

Internet är ju en väsentlig komponent för globalt fungerande marknader. Men Patrik Fältström påpekar att ny teknik sedan länge har bidragit till just globalisering. Redan för mer än hundra år sedan kunde man telegrafera över Atlanten. Senare gav fraktflyget import av färsk frukt och blommor från fjärran länder.

– Digitalisering och internet är minst lika viktiga. Internet har snabbt på utvecklingen och medfört främst global harmonisering av både normer och lagstiftning. Grundbulten de senaste tio, femton åren är world wide web som gör det möjligt att surfa och för folk att sprida åsikter och ta del av detsamma från jordens alla hörn.

Att internet är en del av samhällets infrastruktur, i alla fall passiv utrustning typ kablar och master, är självklart för Patrik Fältström.

– Utan internet fungerar inte samhället. Banksystemen skulle rasa ihop. E-post och möjligheten att besöka webbplatser är fundament i vardagen. För den skull har inte samhället blivit mer sårbart. Internet är redundant.



Det var först efter stormen Gudrun 2005 som samhället fullt ut började koordinera riskerna mot el och tele.

FOTO: NIKLAS LARSSON/TT-SCANPIX

Det finns ju exempelvis flera internetoperatörer, även om det bara finns en leverantör av tjänsten Facebook.

Telekommunikation är lika viktigt för samhället som el. Skulle den ens slås ut så får också den andra problem.

– Men i Sverige har man länge tittat på risker sektorsvis. Det var först efter stormen Gudrun, 2005, som man verkligen började analysera och koordinera tvärsektorielt.

Utvecklingen av internet fortsätter i rask takt. Ingen vet väl riktigt säkert vart det leder. Patrik Fältström är övertygad om att alla apparater som drivs med el kommer att anslutas, antingen fast eller mobilt, och därmed bli en del av internet.

– Det som är anslutet behöver inte veta på vilket sätt. Men man måste dra sladdar till allt man kan dra sladd till, annars räcker inte radioutrymmet.

På Netnod leder Patrik Fältström utvecklingen av ett nytt distributions-

system för exakt tid och frekvens i Sverige. SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, håller visserligen reda på klockan, men Netnod hjälper till att leverera tiden till de som vill veta exakt när det är dags för lunch. ■

PATRIK FÄLTSTRÖM

Ålder: 49 år.

Utbildning: Magisterexamen i matematik, Stockholms universitet.

Karriär: KTH, 1987-1994, Bunyip, 1994-1996, Tele2, 1996-2000, Cisco, 2000-2011 och FoU-chef på Netnod, sedan 2011.

Övriga uppdrag: Medlem i bland annat följande internationella organisationer Internet Society, 2006-2009, Internet Governance Consultant, 2006-2011 och ICANN, sedan 1998. Han är också sedan 2003 rådgivare till regeringen och genom åren till en rad svenska organisationer, både offentliga och privata, som arbetar med internetfrågor.

Utmärkelser: Estländska orden Terra Mariana-korset.



Styrelsemöte eller utbildning, frukostmöte eller bolagsstämma?



Vi kan erbjuda ett varierat utbud av mötesmiljöer och genomgående en hög standard på konferensteknik.

I den vackra festvåningen i vitt och guld serveras våra måltider. Restaurang Grodan belägen i samma fastighet står för allt det läckra på tallriken.

Vi välkomnar alltid till visning, så ring oss på 08-791 30 00 och boka en dag som passar dig.



IVAS KONFERENSCENTER

Grev Turegatan 16 Stockholm www.ivaskonferens.se



Vi är stolta innehavare
av Svenska Mötens 5 kronor



Sakta rullar Toyota ut sin framtidsbil

TEXT: LARS NILSSON FOTO: TOSHIFUMI KITAMURA/TT-SCANPIX/AFP PHOTO

Den 18 november förra året rullade den japanska biljätten Toyota ut framtiden: bränslecells bilen Mirai. Men mycket återstår innan tekniken är konkurrenskraftig. Kostnaderna i produktionen måste pressas. Men framför allt så måste antalet tankstationer bli fler. I dag finns det bara 250 vätgaspumpar i hela världen.



Koichi Kojima.

I början av december började Mirai tillverkas på en egen produktionslina på Motomachi-fabriken i Toyota City. Mirai har en prislapp på mellan en halv miljon och 750 000 kronor, lite beroende på var i världen den ska säljas.

Än så länge finns bilen bara på den japanska marknaden och volymerna är så här långt mycket små. Bilarna tillverkas under närmast hantverksmässiga former. Bolaget säger att Mirai fick en bra försäljningsstart med 1 500 order enbart i december. Nästan hälften av kunderna som tecknat sig för bränslecells bilen är privatpersoner.

Siktet är inställt på att tillverka 700 bilar under 2015. I slutet av året ska takten vara uppe i tre bilar om dagen. 2 000 bilar ska tillverkas 2016 och året därpå 3 000 bilar. På fem års sikt hoppas Toyota skruva upp produktionen till 10 000 om året. Kostnaden för drivlinan ska då ha halverats. Målet är att en Mirai om fem år ska kosta som en laddhybrid i samma storleksklass.

Mirai lanseras enligt planerna i Europa under hösten. Priset är en rejäl sänkning jämfört med Toyotas föregångare, som kom 2008, och konkurrenten koreanska Hyundai iX35, som kostar en bit över miljonen i Sverige.

Förväntningarna är stora på att Toyota ska ta en ledande roll i världen när det gäller utvecklingen av bränslecells bilar, på samma sätt som biljätten gjorde med laddhybrider. Den tekniken fortsätter att vara kärnan i Toyotas framtidssatsning, betonade Koichi Kojima, ansvarig för satsningen på bränsleceller, när han nyligen besökte IVA.

– Det är svårt att avgöra vilket som är framtidens drivmedel, därför studerar och utreder Toyota olika alternativ, sa han

Han pekar på att bränsleceller har fördelar på mellan och långa distanser, har hög energidensitet, kan tankas snabbt och släpper inte ut koldioxid.

För att pressa priset ytterligare på Mirai och få fart på marknaden för bränslecells bilar gör Toyota fler saker. Det kanske viktigaste är att automatisera och industrialisera produktionen av de viktigaste och dyraste delarna i drivlinan: trycktanken i kolfiber för vätgasen och bränslecellsstacken. I kostnadsjakten ingår också, enligt Koichi Kojima, att minska användningen av den dyrbara ädelmetallen platina i bränslecellens katalysator: dagens tio, tjugo gram ska ner till två gram. Toyota arbetar dessutom intensivt med halvledarna i spän-

ningsomvandlaren. Den enheten höjer utspänningen från bränslecellen till en lämplig nivå för bilens elmotor. Kiselkarbid ger mindre förluster och är värmetåligare än nuvarande material och kräver mindre kylning.

Grundkonstruktionen i Mirai bygger på hybridbilen Camry, som Toyota i dag massproducerar. Många av delarna i bränslecells bilen tillverkas redan i industriell skala, till exempel elmotorn och batteriet (nickel-metallhydrid).

Toyota har valt att ”göra en Tesla”: att släppa i princip alla patent fria runt den viktiga bränslecellstekniken i Mirai. 5 680 patent, bland annat för stackar, tank och styrsystem, blev i januari fria fram till 2020. Skälet är enkelt:

– Vi vill få fart på marknaden för bränslecells bilar, så att det byggs fler tankstationer för vätgas, sa Koichi Kojima.

Totalt finns det just nu bara 250 vätgaspumpar i hela världen. Det är därför Toyota väljer att skynda långsamt. Förutom att pressa priset på bilen och öka livslängden på bränslecellen är den stora utmaningen att få till en fungerande infrastruktur med tankstationer. Det är fortfarande en bit kvar till framtiden. ■



FOTO: TT-SCANPIX/TOSHIFUMI KITAMURA

En av de första bränslecellsbilarna Mirai rullar ut från Toyotas fabrik i Japan. Men företaget planerar inte att skruva upp produktionsfarten speciellt mycket. 2017 räknar man med att göra 3000 bilar.

Bara fyra bränslecellsbilar i hela Sverige

Det finns fyra bränslecellsbilar och en vätgasmack Sverige. Tre bilar rullar i Skåne och en i Stockholm. Macken ligger i Malmö.

Fordonsflottan och infrastrukturen är i princip obefintlig. Och ungefär så här ser det ut i resten av världen.

Totalt finns 250 vätgaspumpar globalt och 80 mackar i Europa.

I sommar invigs, enligt planerna, två nya mackar i Sverige: en i Göteborg och en i Stockholm.

Första steget är att bygga upp lokala marknader för yrkestrafik. Macken i Stockholm byggs av AGA vid Arlanda flygplats utanför Stockholm. Målgrupp för den pumpen är taxi som ska lockas att byta till vätgas.

Problemet är att det i dagsläget bara finns en enda bilmodell på svenska marknaden, Hyundai iX35. Toyota lanserar troligen sin Mirai i Sverige senare i år. Och Honda FCV kommer i början på nästa år.

Men för att locka taxibolag att byta fordon och bränsle i tanken krävs mer än en enda mack. Enligt Cecilia Wallmark på konsultföretaget Sweco behövs det på kort sikt åtminstone två, tre mackar i Stockholmsområdet. Långsiktigt måste antalet mackar i området upp till ett tiotal. Enligt Wallmark kostar en vätgasmack någonstans mellan sex och tolv miljoner kronor att bygga.

Vätgasförespråkarna ser också mackbyggena i Stockholm och Göteborg som viktiga första steg och strategiska noder i försöken att rulla ut "hydrogen highways" genom Sverige. Dessa vätgaskorridorer kan i sin tur koppla på de korridorer (HIT-2-Corridors) som EU skissar på. Norge, Danmark och Tyskland har redan omfattande planer på mackar som i en framtid kan ta nordiska bilister åtminstone en bit ner på kontinenten.

I november 2016 ska svenska regeringen och alla andra länder i Europa lämna in sina nationella planer för alternativa fordonbränslen till EU. Det är ingen högoddsare att det i Sverige blir en tuff match mellan biogas och vätgas. Regeringen har ett och ett halvt år på sig att fatta beslut. De politiska vägvalen kommer avgöra framtiden för vätgaspumpen. ■

- 1 Vätgastankar i kolfiber.
- 2 Nickel-metallhydrid batteri.
- 3 Bränslecellsstack.
- 4 Spänningsomvandlare.
- 5 Elmotor/generator.
- 6 Styrenhet för bränslecell och laddning.

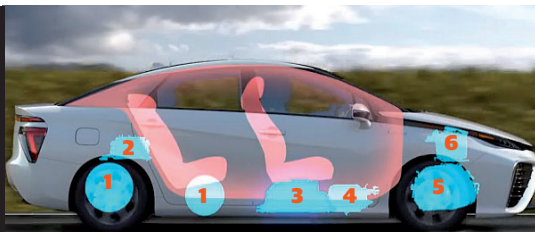
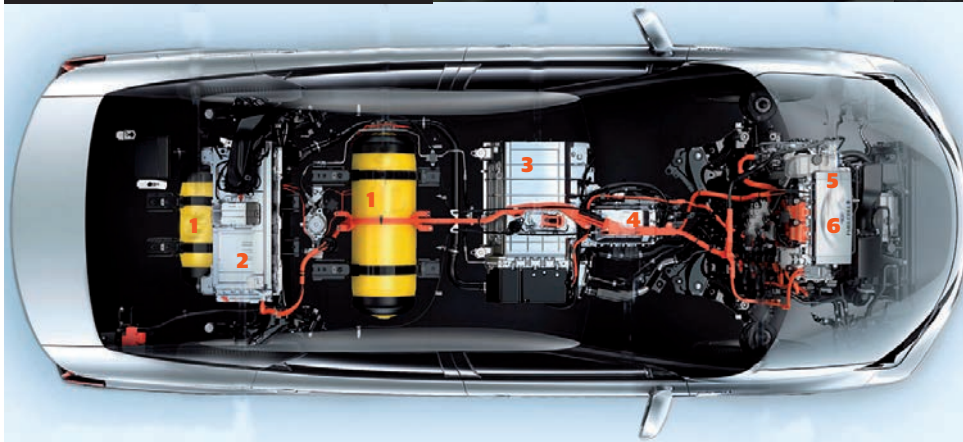


FOTO: TOYOTA



GRÖN EL ANVÄNDS VID ELEKTROLYSEN

Stockholms första och Sveriges största tankstation för bränslecellsbilar byggs av AGA, som ingår i tyska Linde Group. Vätgasen tillverkas vid bolagets anläggning i Sandviken där vatten sönderdelas till vätgas och syre med hjälp av elektrolys. Den gröna elen som används i processen, en omvänd bränslecell (elektrolysör), genereras av vindkraftsnuror.

Vätgasmacken vid Arlanda kommer att ha en kapacitet för tankning av 180 fordon om dagen. Varje tankning tar ungefär tre minuter och på en full tank kommer bilisten ungefär 50 mil. Tankstationen byggs med EU-bidrag från projektet HIT-2 (Hydrogen Infrastructure for Transport).

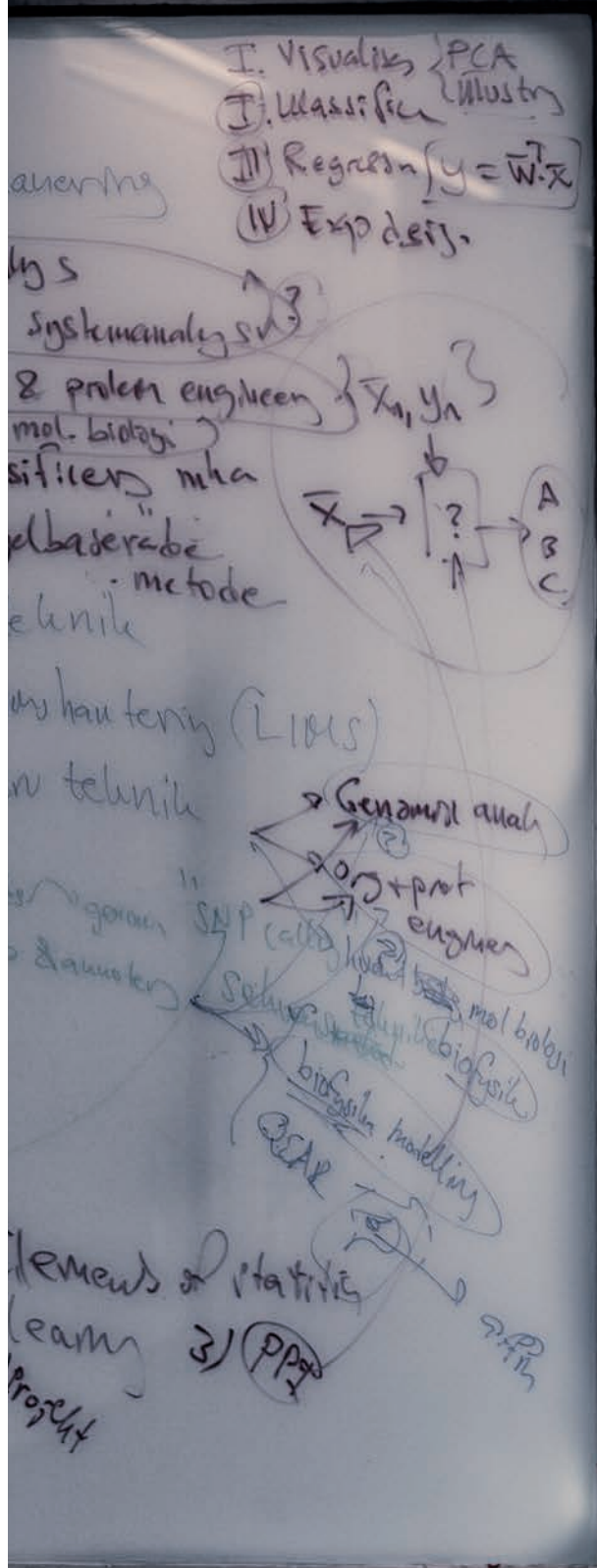
Vätgasmacken i Göteborg byggs av bränslecellsföretaget Powercell, som är en avknoppning från Volvo, och finska gastechnikföretaget Woikoski. Tankstationen finansieras med stöd av Region Västra Götaland och bidrag från EU-projektet TEN-T.



FOTO: REGION SKÅNE

Den enda vätgasmack som finns i Sverige ligger i Malmö. Den invigdes förra året. Europa har totalt 80 mackar.

VETENSKI GER MYO



TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: DANIEL ROOS

Den snabba teknikutvecklingen inom Big data håller på att förändra forskningen i grunden. Både hur forskning bedrivs och hur pålitliga vetenskapliga resultat produceras.

Kraftfulla datorer och bättre mjukvara skapar nya möjligheter att samla in, bearbeta, hantera och analysera data.

–Forskningen har gått från att vara hypotesdriven till att vara mer hypotesgenerande, säger Erik Ingelsson, professor i molekylär epidemiologi vid Uppsala universitet. »»

KAP 2.0 CKET MER



»Tidigare gjorde vi registerstudier, och då kunde det handlar om några hundratalers megabyte. Nu gör vi helgenomsekvenseringar av människors DNA som genererar terabyte.«

Erik Ingelsson, professor i molekylär epidemiologi vid Uppsala universitet, är på jakt efter kopplingar mellan våra gener och risken för att drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar. Många kollegor före honom har letat efter mekanismerna bakom våra välfärdssjukdomar för att förebygga och behandla dem. Men forskargruppen Erik Ingelsson leder går en ny väg tack vare teknikutvecklingen inom det som kallas Big data.

– En tydlig konsekvens av den utvecklingen är att forskningen, åtminstone i mitt fält men också i många andra, gått från att vara hypotesdriven till att vara mer hypotesgenererande. Vi har stora dataset där vi med teknikens hjälp försöker hitta kopplingar mellan gener och sjukdomar, och därefter belägga de kopplingarna i experiment eller på andra sätt, säger Erik Ingelsson.

Ännu kan dock tekniken inte helt på egen hand bearbeta stora data-mängder och utifrån dem generera ny kunskap.

– Vi måste givetvis ha vissa grundläggande idéer, men behöver inte längre ha teorier om exakt vilka genregioner som är viktiga, säger Erik Ingelsson.

Den förändrade utgångspunkten för forskningen får stor påverkan på resultaten. Större underlag gör att resultaten blir mer omfattande och mer pålitliga.

Erik Ingelssons grupp ingår i internationella samarbeten, ofta med över 400 forskare. Han är också en av dem som leder arbetet.

För fyra år sedan presenterade forskarna inom ett av dessa samarbeten, Giant-konsortiet, resultat som identifierade ett 60-tal genregioner med tydlig koppling till en persons risk att drabbas av fetma eller ohälsosam midja/höftkvot. I februari i år publicerades nya studier i Nature, den här gången med ytterligare ett hundratal delar av den mänskliga arvsmassan som är relaterad till folkhälsosjukdomarna. Tillsammans är de här två kartläggningarna de största som gjorts på området.

När det gäller livsstilsfaktorer är mycket känt. Riskerna minskar till exempel om man äter bra och motionerar regelbundet.

– Men vi behöver också veta varför olika personer reagerar på olika sätt på de här faktorerna. Och vi behöver veta vilka typer av mekanismer som gör att man går upp i vikt, säger Erik Ingelsson.

För att kunna dra de slutsatserna är de storskaliga genetiska studierna viktiga. Forskarnas resultat bygger på DNA-prover från 340 000 personer, där 2,8 miljoner genvarianter har analyserats. Genom att leta efter samband i individernas DNA och variationer i BMI och midja/höftkvot är det möjligt att identifiera de delar av vårt DNA som påverkar vikten. Och tack

vare att underlaget är så omfattande blir bevisen väldigt starka, konstaterar Erik Ingelsson:

– De saker vi hittat återkommer om man tittar på 300 000 personer till. Men för bara 5–10 år sedan var resultaten inte alls lika robusta, säger han och fortsätter:

– Datortekniken är en av förutsättningarna för den enorma utveckling som vi ser. Det är en skalfråga, allt har blivit så mycket större. Tidigare gjorde vi registerstudier, och då kunde det handla om några hundratalers megabyte, kanske någon gigabyte. Nu gör vi helgenomsekvenseringar av människors DNA som genererar terabyte.

Stora datavolymer är viktigt och även hur data skapas och lagras. Men det verkligt intressanta är hur tekniken används och vilka konsekvenser det får. Erik Ingelssons forskning och den jämförelse han gör med sina föregångare ett konkret exempel:

– För bara ett decennium sedan fick man nöja sig med att ha några tusen personer med i studien och att titta på något tiotal genvarianter som forskarna utan så stark grund trodde kunde vara inblandade. Resultaten de fick fram då gick oftast inte att replikera.

– Under 2000-talet blev det allt mer uppenbart att det som hittades i så kallade kandidatgenstudier i regel inte var sant. Hela den eran där man baserade sina studier på ganska små



ERIK INGELSSON

Ålder: 40 år.

Utbildning: Läkarutbildning vid Uppsala universitet, PhD från Uppsala universitet, post-doc vid Framingham Heart Study/ Boston University School of Medicine.

Karriär: Professor i molekylär epidemiologi vid Uppsala universitet sedan 2013, professor i kardiovaskulär epidemiologi vid Karolinska institutet 2010–2012, gästprofessor vid Oxford University sedan 2012.

Övrigt: Sedan 2011 medlem i Sveriges Unga Akademi och den internationella motsvarigheten Global Young Academy.

material och egna hypoteser är i backspegeln tyvärr väldigt nedslående.

Fältet där Erik Ingelsson verkar – molekylär epidemiologi – är en sammansmältning mellan epidemiologi, där man studerar riskfaktorer för en viss sjukdom, och molekylärbiologi.

– I min forskargrupp är hälften bioinformatiker, statistiker och epidemiologer, personer som har datorn som sitt främsta arbetsredskap. Resten av medarbetarna är mer inriktade på experiment, där de följer upp våra studier för att lära oss mer om de bakomliggande mekanismerna.

Just det tvärvetenskapliga tror Erik Ingelsson är en framgångsfaktor för hans forskargrupp och en nödvändighet för framtiden. Den nya tekniken möjliggör en helt ny typ av forskning, men det kräver nya förmågor för att kunna ta till vara på resultatet.

– Jag är övertygad om att de viktigaste upptäckterna fram över kommer att komma från grupper som har en tvärvetenskaplig kompetens. Om inte inom gruppen, så i alla fall genom tätt samarbete med andra discipliner. Därför blir det allt viktigare – även för de som jobbar i ett labb – att förstå vilka möjligheter

den nya tekniken ger.

Detta innebär enligt Erik Ingelsson i sin tur att kraven på både grundutbildningarnas upplägg, och på studenter och doktorander förändras:

– **Kurser i dataanalys** behöver komma in tidigt i utbildningarna. Och de sociala förmågorna blir också allt viktigare, så att man kan och faktiskt vill knyta kontakter med andra discipliner. Paradigmskiftet sker i mötet mellan olika tankesätt. Den gamla bilden av en professor som sitter instängd på sitt rum och skriver böcker stämmer inte längre. ■



Verkligheten har äntligen hunnit ifatt datavetarna

Den snabba teknikutvecklingen inom området Big data håller på att förändra forskningen i grunden. Både när det gäller hur den bedrivs och hur pålitliga vetenskapliga resultat produceras.

Framstegen handlar om nya sätt att skapa, samla in, bearbeta, hantera och analysera data. Datorerna som används har på några decennier blivit oerhört mycket kraftfullare, samtidigt som mjukvaran också förbättrats.

Siffror från kartläggningen av det mänskliga genomet illustrerar väldigt tydligt utvecklingen. När Human Genome Project gick i mål 2003 hade det tagit motsvarande 20 000 manår att kartlägga en persons arvs massa. I dag finns det maskiner för sekvensering som klarar 20 personers genom på en enda dag. Samtidigt har kostnaderna sjunkit oerhört mycket. På ett IVA-seminarium nyligen berättade Mathias Uhlén att kostnaden för att kartlägga en persons arvs massa snart når 1 000 dollar. Det första mänskliga genomet sekvenserades till en kostnad av 2,7 miljarder dollar.

Teknikutvecklingen har förändrat utgångspunkten för forskning inom många fält: från att försöka verifiera mer eller mindre väl underbyggda hypoteser i små studier till att låta datorerna leta efter de mest sannolika hypoteserna i gigantiska datavolymer.

– Forskare kan stoppa sin data i en svart låda och sedan låta program som

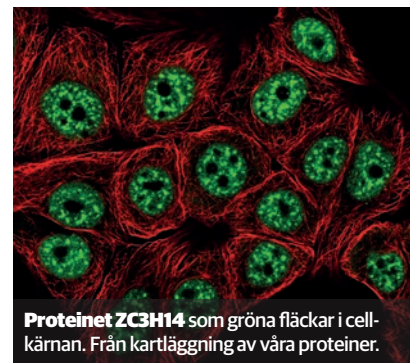
bland annat bygger på maskininlärning bearbeta den i jakten på korrelationer, säger Thore Husfeldt, professor i datavetenskap vid Lunds universitet och IT-universitetet i Köpenhamn.

När rådata nu kan baseras på DNA från många fler personer och dessutom innehålla en betydligt större del av respektive persons arvs massa är det inte bara metoderna som förändras. Kvaliteten på resultaten förbättras också kraftigt.

Ett annat exempel på hur stora mängder data skapas och hanteras kommer från Cern och Large Hadron Collider. Varje sekund den jättelika partikelacceleratorn är igång sker 600 miljoner kollisioner. Var och en av dessa kollisioner genererar en megabyte data. En av utmaningarna för forskarna är att datavolymererna är för stora, allt kan inte sparas. Därför används algoritmer för att sortera bort sådant som bedöms som ointressant. Kvar av de 600 miljoner kollisionerna är då rådata från någonstans mellan 100 och 200 av kollisionerna.

För Thore Husfeldt och hans kollegor inom datavetenskap är Big data inte några nyheter. De första konferenserna i ämnet hölls redan under tidigt 1970-tal. Det nya är istället att behovet av, och intresset för, de storskaliga analyserna nu sprids till andra forskningsfält.

– Man kan säga att verkligheten har hunnit ifatt oss datavetare. Nya verktyg för att samla in data gör att



Proteinet 2C3H14 som gröna fläckar i cellkärnan. Från kartläggning av våra proteiner.

informationsmassorna nu är så stora som vi skissade på för decennier sedan. Äntligen producerar vetenskapen data i sådan omfattning att hemsnickrade lösningar inte längre räcker till. Och då uppstår en korsbefruktning mellan discipliner: Vi får problem från datadrivna vetenskaper och hjälper dem med lösningar, säger han.

Nya redskap innebär nya sätt att tänka och nya viktiga resultat. Ingela Nyström är koordinator på eSENCE, en strategisk satsning på e-vetenskap där universiteten i Uppsala, Umeå och Lund ingår. Hon har börjat uppmana äldre professorer att gå hem och gräva i sina lådor efter gamla idéer som tidigare inte var möjliga att realisera. Ett slags forskningens ”cold cases”.

– Men i dag finns tekniken för att ta sig an många av de utmaningar som tidigare var olösliga. Vetenskapen får därmed större möjlighet till utveckling och att bli nyttig, säger hon.



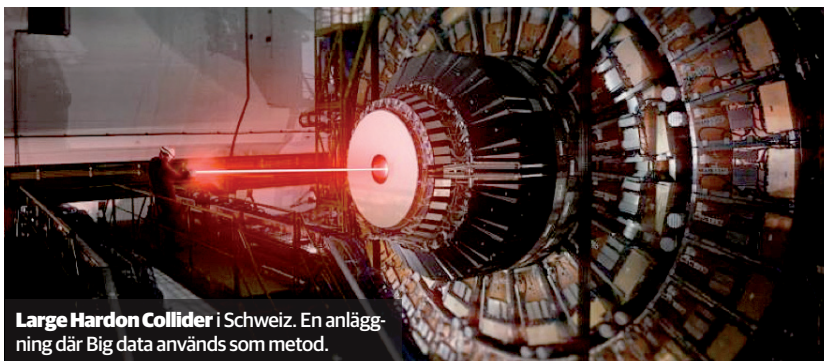
Thore Husfeldt.



Ingela Nyström.



Sverker Holmgren.



Large Hardon Collider i Schweiz. En anläggning där Big data används som metod.

Bara att börja skörda frukterna av den tekniska utvecklingen alltså? Nej, riktigt så enkelt är det inte. De personer vi intervjuat är överens om att stora utmaningar återstår att lösa innan de nya verktygen når sin fulla potential. Det är utmaningar på individnivå och det är utmaningar på systemnivå.

Sverker Holmgren, programansvarig för Nordisk e-vetenskaps Globaliseringsinitiativ på Nordforsk, lyfter fram två huvudsakliga problem:

– Många av de områden som i dag får tillgång till stora mängder data är områden där forskarna inte har erfarenhet av att använda de avancerade statistik- och analysverktyg som behövs, säger han. Och fortsätter:

– Och när datamängderna blir riktigt stora blir det problem även för de forskare som sedan tidigare är vana att jobba med data. Helt enkelt eftersom deras verktyg inte klarar de här nya volymerna.

Lösningen ligger i att få enskilda forskare att förstå teknikens kraft. Men också i det tvärvetenskapliga. Det behövs matematiker som samarbetar med biologer, parallellprogrammerare som möter lingvister.

– En första pedagogisk utmaning är att få forskare i olika nischer att förstå vilka möjligheter tekniken ger. Här har vi som redan är professorer och kan påverka lärosätena ett stort ansvar genom att bland annat argumentera för att det ska finnas relevanta kurser redan på grundnivån, säger Ingela Nyström.

Thore Husfeldt, som på sitt rum på ITU i Köpenhamn själv sitter under samma tak som sociologer, ekonomer och datavetare – för ett liknande resonemang och lyfter fram amerikanska Princeton-universitet som ett positivt exempel:

– Där går hälften av alla studenter en grundkurs i algoritmer. Det är en fråga om allmänbildning – och det

DET HÄR ÄR BIG DATA

Big data är, precis som namnet antyder, stora datavolymer. De stora framstegen handlar om nya sätt att skapa, samla in, lagra, dela, bearbeta och analysera data. Datorerna som används har på några decennier blivit oerhört mycket kraftfullare.

Tillsammans är detta en teknikutveckling som förändrar forskningen och därmed också förutsättningarna för forskningen. Den blir exempelvis i högre utsträckning än tidigare hypotesgenererande.

BIG DATA I JÄTTEPROJEKT

Human Genome Project som kartlade den mänskliga arvsmassan. Gick i mål 2003. Sedan dess har teknikutvecklingen markant sänkt kostnaderna för och tiden det tar att göra en helgenomsekvensering.

Human Protein Atlas har under ledning av Mathias Uhlén kartlagt de 20 000 protein som bygger upp organ och vävnader i en människas kropp.

I **partikelacceleratoren Large Hardon Collider** i Schweiz sker 600 miljoner kollisioner per sekund. Algoritmer filtrerar informationen och sparar data från några hundra av dem.

FORSKNINGSDATA FRÅN MOBILEN

I mars presenterades **Apple Research Kit**, en samling verktyg som gör det möjligt att använda en iPhone för att samla in data för medicinsk forskning. Forskare kan utveckla appar, iPhone-användare installera dem för att dela med sig av sin information. Fler kan delta i studierna, men data kan också samlas in oftare.



»En första pedagogisk utmaning är att få forskare i olika nischer att förstå vilka möjligheter tekniken ger. Här har vi som redan är professorer ett stort ansvar.«



kräver strategiska beslut från lärosätena. Korsbefruktningen mellan olika discipliner är viktig. När vi datavetare får utmaningar att ta oss an från andra vetenskaper hjälper vi dem samtidigt som vi tar vårt eget fält framåt, säger han.

Ingela Nyström har tidigare varit föreståndare vid Uppmax, superdatorcentret vid Uppsala universitet. I den rollen hade hon en uttalad ambition att Uppmax skulle fungera som en katalysator för samarbeten mellan olika forskardiscipliner.

– In med så många nya användare som möjligt, det var målet. Det var så vi hittade fram till både lingvister och nationalekonomer, berättar hon.

Problemet, säger Sverker Holmgren, är att forskare generellt sätt är ganska ovana att samarbeta tvärvetenskapligt.

– Utveckling åt det hållet pågår, men det vore bra om den gick snabbare. Det är en fråga om resursutnyttjande av både offentliga och privata medel. För att få största möjliga utväxling på satsningarna måste forskarna jobba så effektivt som möjligt och det gör man i dag i tvärvetenskapliga grupper.

Ingela Nyströms erfarenhet är att med nya samarbetsformer förändras kraven på dem som tillhandahåller beräkningskapacitet. När Uppmax lockade forskare ur andra discipliner kom nya typer av supportfrågor. Ingela Nyström och hennes kollegor insåg att det krävdes en ny typ av befattning,

tillämpningsexperten som kunde fungera som en brygga mellan Uppmax systemexperter och forskarna med behov av beräkningsresurser.

– Det behövs en ny yrkestitel som liknar forskningsingenjörens. Någon motsvarande den som tidigare skruvade och byggde verktyg för andra att använda. Men för att de jobben ska bli attraktiva måste det också finnas tydliga karriärvägar för de som söker sig dit, säger Sverker Holmgren.

För att forskningen fullt ut ska kunna dra nytta av teknikens landvinningar finns det även strukturella utmaningar i den akademiska världen. Sverker Holmgren, Ingela Nyström, Erik Ingelsson och Thore Husfeldt lyfter alla fram olika aspekter av det akademiska systemet som de menar behöver förändras.

Hit hör bland annat nya sätt för forskare att meritera sig.

– Att lägga ett halvår på att sammanställa och tvätta ett stort datamaterial kan hjälpa många forskarkollegor. Men så länge det inte ger några meriter kommer de flesta hellre välja att skriva ytterligare en artikel. Det är inte ett optimalt resursutnyttjande ur ett större perspektiv, säger Sverker Holmgren.

Han menar att finansierarna har en viktig roll att spela genom att påverka hur meriter värderas och genom att uppmärksamma forskare som gör viktig data tillgänglig för andra. På finansierarna ligger också att se till

att den tekniska infrastrukturen hålls uppdaterad och modern.

– Finansierings- och organisatoriska strukturer kan också vara sådant som ställer till problem för tvärvetenskapliga projekt. Hur ska pengarna fördelas, var ska personer vara anställda? Det behövs strukturer som främjar eller i alla fall inte sätter käppar i hjulet för tvärvetenskapliga forskargrupper, säger Sverker Holmgren.

Thore Husfeldt och Sverker Holmgren pekar också på skillnaden mellan att använda tekniken och att jobba med dess fortsatta utveckling:

– Man kan använda färdiga verktyg i sin forskning, men min tro är att för att kunna ta nästa steg, för att göra något som ingen annan gjort och därmed komma med de riktigt banbrytande resultaten, krävs att man också jobbar med att förbättra verktygen. De som varit mest lyckosamma inom astronomi är samma personer som utvecklat instrumenten, säger Sverker Holmgren.

För en relativt liten forskningsnation som Sverige menar Thore Husfeldt att det därför är viktigt att resurserna konsolideras:

– Svenska forskare är i dag bra på att använda de verktyg som finns, men när det gäller utvecklingen av grundmetodikerna behöver lärosätena i högre utsträckning än i dag samarbeta. De tävlar inte i första hand med varandra, utan med lärosätena utomlands. ■



FORSKNING MED MASSIVT MOTSTÅND

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: SCANPIX/ CHRISTIAN BEUTLER

Genteknik används i dag brett inom forskning och för tillverkning av mediciner och andra produkter.

Men när det handlar om att använda GMO-tekniken i jordbruket finns ett stort motstånd i flera europeiska länder. Det är näst intill omöjligt att få till-

stånd att odla genmodifierade växter inom EU.

Forskare vid SLU i Alnarp genmodificerar kålväxter för att ur dessa utvinna bland annat miljövänliga tekniska oljor. Men ska växterna börja odlas kommersiellt, kommer det att bli i USA. »»

Sveriges hållning till modifierade grödor är oklar

Redan 2011 publicerade EU-kommissionen en rapport med slutsatsen att genmodifierade grödor inte innebär fler risker än konventionellt förädlade. Det var en sammanfattning av tio års omfattande forskning kring GMO med fokus på säkerhet. Men fortfarande är tekniken kontroversiell inom EU.

Sverige har inte tillhört motståndarna. Vi har hittills alltid röstat som vetenskapliga experter rekommenderat exempelvis i den kommitté som godkänner att en genmodifierad produkt får säljas inom unionen. Men under hösten – sedan den nya regeringen tillträdde – har Sverige i stället för att följa expertråden lagt ner sin röst.

– Vid höstens första möte blev jag ombedd att lägga ner rösten. Likaså i december, men nu med förklaringen att regeringen inte tagit fram en GMO-policy än, berättar Zofia Kurowska som är statsinspektör vid Livsmedelsverket och som ofta representerat Sverige i kommittén.

Frågan är om den GMO-policy som regeringen håller på att ta fram innebär att den svenska hållningen ändras. Det är svårt att få svar på det. Enligt landsbygdsminister Sven-Erik Buchts pressekreterare är bakgrunden till policyn ingen annan än att det i regeringen finns två partier som ska enas om en gemensam politik.

Inte heller har Zofia Kurowska fått några besked om policyns innehåll. Men inför kommitténs möte i mars fick hon instruktionen att rösta ja till ett förlängt godkännande av några produkter som redan säljs i Europa.



Zofia Kurowska.



Martin Högbom.



Gun Rudquist.



Daniel Bengtsson.



Anne Glover var utsedd till vetenskaplig rådgivare inom EU i frågor om bland annat GMO. Men EU-kommissionens nye ordförande Jean-Claude Juncker avskaffade den rollen.

Inom EU blir motståndet mot GMO tydligt när det handlar om odling. Inte mer än två nya grödor har godkänts för odling sedan 2001, då lagstiftningen kom. Ett av dessa godkännanden drogs dessutom tillbaka efter två år på grund av ett formfel. Den enda genmodifierade grödan som nu odlas i Europa – främst i Spanien och Portugal – är en majssort resistent mot skadegöraren majsmott.

– Det är märkligt att vi bedömer en produkt efter hur den framställs, inte efter egenskaper. Vi tackar nej till en utveckling som på sikt kan ha betydelse för jordbruket i Europa, säger Zofia Kurowska.

Hon framhåller också risken att Europa förlorar kompetens. Svårigheten att få tillstånd för odling har exempelvis fått tyska BASF att flytta delar av sin växtförädling till USA, där inställningen är annorlunda. Där är nästan alla sojabönor som odlas

genmodifierade, liksom den mesta av bomullen och majsens.

I april i år trädde en ny EU-lag i kraft som gör att en stat kan förbjuda odling av en gröda inom det egna landet, trots att EU gett tillstånd. Det finns förväntningar om att förändringen ska få godkännandeprocessen att fungera bättre, men det förutsätter att länder som alltid röstar nej lägger ner sina röster eller röstar ja.

Många forskare kopplar avskaffandet av kommissionens högste vetenskaplige rådgivare till striden om GMO. Posten infördes 2011 av dåvarande ordförande José Manuel Barroso. Han utsåg professor Anne Glover som bland annat fick uppdraget att ge vetenskapligt grundade expertråd inför beslut.

I november 2014 avskaffade kommissionens nya ordförande Jean-Claude Juncker rollen, ett beslut som

»Det är märkligt att vi bedömer en produkt efter hur den framställs, inte efter egenskaper. Vi tackar nej till en utveckling som på sikt kan ha betydelse för jordbruket i Europa.«

väckte stora protester. Bland andra protesterade flera unga akademier mot avsättandet, i ett öppet brev till Juncker.

– **Vi tycker det är nödvändigt** att ha en funktion som kan ge oberoende vetenskapsbaserade råd till kommissionen inför lagstiftning. Det finns mycket lobby och starka åsikter inom EU. Då är det oerhört viktigt att någon kan ta fram ett vetenskapligt underlag, säger Martin Högbom som är ordförande i Sveriges unga akademi.

Kommissionens officiella kommentar är att ”det inte finns något beslut att avskaffa posten. Mandatet löpte helt enkelt ut eftersom det var kopplat till att Barroso-kommissionen upphörde i november”.

Avsättandet har dock föregåtts av lobbying från flera organisationer med Greenpeace i spetsen. De har föreslagit att posten ska skrotas.

– Sättet posten försvann på var olustigt. Ett antal organisationer skrev till Juncker och kritiserade posten för dess form – för mycket makt åt en person. Hon hade uttalat sig om GMO, men inte i enlighet med kritikernas ideologi. Man får känslan av att de väljer att använda sig av vetenskapliga bevis när det passar den egna politiska agendan, exempelvis i klimatdebatten. När sedan vetenskapen i någon annan fråga går emot den egna åsikten kritiserar budbäraren, säger Martin Högbom.

Greenpeace anser att det är omöjligt för en enda person att ge objektiv och kompetent rådgivning om en lång rad av frågor.

– Nu när den nuvarande tjänsten har skrotats, har kommissionen en chans att stärka vetenskaplig rådgivning grundad på öppenhet, oberoende, transparens och en tydlig rollfördelning, säger Daniel Bengtsson som är kommunikationsansvarig för Greenpeace i Sverige.

– Att Anne Glover gick ut offentligt och sa att det fanns vetenskaplig konsensus om att GMO var helt säkert samtidigt som det fanns ett skriftligt uttalande från 300 forskare som ifrågasatte detta är givetvis problematiskt. Vi är inte på något sätt emot forskning med genmodifierade grödor. Generellt handlar mycket av den kritik som riktas mot GMO-industrin om att vi helt enkelt vet för lite om vilka konsekvenser odling av genmodifierade grödor har för vår miljö när de sprids i naturen, säger han.

Den svenska Naturskyddsföreningen är inte kategoriskt negativ till GMO som flera miljöorganisationer på kontinenten.

– Vi är teknikneutrala. Vi tittar på varje tillämpning utifrån bland annat risk och nytta och hur alla delar av hållbarhet påverkas. Exempelvis gynnar en gröda som är herbicidresistent inte hållbarhet, medan amforapotatisen kan göra det, säger Gun Rudquist som är avdelningschef för hav, jordbruk och juridik vid Naturskyddsföreningen.

Amforapotatisen är en genmodifierad potatissort som fått en gen av en vildpotatis vilket gjorde den tåligare mot bladmögel. På så sätt minskade behovet av att bespruta med bekämpningsmedel. ■

EN NY EGENSKAP I ORGANISMEN

I en **genetiskt modifierad** organism, GMO, har generna förändrats så att organismen fått en ny egenskap. En växt kan exempelvis få en gen som gör att den tål torka eller blir resistent mot en skadesvamp.

Den vanligaste tekniken att föra över gener är med hjälp av en liten ringformad molekyl som består av enbart dna, en så kallad plasmid. Den nya genen klipps in i detta dna och molekylen förs därefter ofta in i en bakterie som heter **agrobakterium** (bilden). Bakterien har en naturlig väg att föra in sina gener i växter och används därför ofta vid genmodifiering. Det är också främst den metoden forskarna vid SLU i Alnarp använder (se nästa uppslag).



De nya generna kan komma från andra växtsorter. När det handlar om industrikemikalier som exempelvis växestyrmedel kommer genen från en växtart där dessa ämnen bildas naturligt.

Generna kan också komma från växter av samma art. Så kan det vara med oljor som bildas naturligt i växten. Genmodifiering kan då användas för att styra aktiviteten hos generna så att växten producerar exempelvis mer av önskade fettsyror i oljan.

I dag finns också en rad andra metoder, som exempelvis CRISPR-Cas9 som tagits fram av forskare i Umeå och San Francisco. Tekniken presenterades 2013 och har sedan dess spridits snabbt. Den gör att det med stor precision går att klippa i gener och producera mutationer. Eftersom inget nytt DNA integreras i grödan är förändringen inte spårbar – till skillnad från när andra metoder använts.

Ett svenskt oljefält i Alnarp

TEXT: SIV
ENGELMARK
FOTO: ANDRÉ
DE LOISTED

Vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp finns några av de svenska forskare som arbetar med genmodifiering. SLU-forskarna använder tekniken för att få vanliga åkerväxter att producera tekniska oljor och andra kemikalier för industrin. Nyligen fick de 32 miljoner kronor från Stiftelsen för strategisk forskning till arbetet.

– Det räddade gruppen. Det har blivit svårare att få finansiering till forskningen på senare år, säger Sten Stymne som är professor i växtförädling vid lantbruksuniversitetet.

Det nya projektet drog igång i januari. Målet är att med genmodifiering ge växterna de egenskaper som krävs för att få tekniska oljor att bildas. I dag kommer industrikemikalier från fossil olja. Framställning i växter är mer miljövänligt. Forskarna använder främst oljekål, en vitblommig släkting till rapsen.

– Raffinering av olja är dyrbart och energikrävande. I växten försöker vi komma så nära slutprodukten som det går. Det sparar energi och minskar vårt beroende av fossil olja. Dessutom kan nya grödor ge bönderna möjligheter att öka sina intäkter.

I planerna ingår också att ta fram så kallade insektsferomoner som kan användas som miljövänligt alternativ till dagens insektsbekämpningsmedel. I naturen skickar insektskronor ut feromoner för att locka till sig hanar. Med hjälp av syntetiska feromoner

kan hanarna lockas i fällor. Feromonfällor används redan för att bekämpa skadeinsekter i fruktodlingar, men i dag är de för dyra för att användas i odling av billiga jordbruksprodukter på stora ytor.

– Vårt mål är att i växten oljedådra få fram halvfabrikat och ur dessa göra feromoner på billigare sätt, säger Sten Stymne.

Feromonprojektet drivs i samarbete med en forskare i Nebraska, där fälttesterna ska göras. Även den kommersiella odlingen, om forskarna lyckas driva projektet så långt, kommer att göras där. Det gäller också de grödor som ska odlas för produktion av oljor och andra kemikalier.

– Det är svårt att få godkänt för kommersiell odling i Europa.

Hittills är det bara två genmodifierade grödor som har godkänts och får odlas i Europa. Ett av dessa godkännanden drogs dessutom tillbaka efter ett par år på grund av ett formfel i ansökan. Det gällde en potatissort som innehöll bara en enda form av stärkelse som var avsedd för pappersindustrin. Naturligt finns två stärkelseformer.

– Syftet var att förbättra stärkelsens funktion och minska kostnaderna och belastning på miljön eftersom man inte skulle behöva modifiera stärkelsen i samma utsträckning, säger Per Hofvander som ledde den grupp forskare vid Svalöf Weibull som tog fram potatisen.

I dag är han forskare vid SLU i

Alnarp. Stärkelsepotatisen hamnade så småningom i tyskägda BASF Plant Science som i fjol flyttade hela växtförädlingen från Tyskland till North Carolina i USA. I samband med det lades potatisprojektet – som var avsett för nordeuropeiska förhållanden – ner. Samma öde drabbade för övrigt en potatis resistent mot bladmögel. Den hade tagits fram av samma forskargrupp med hjälp av gener från en vildpotatis med naturlig resistens. Bladmögel drabbar såväl blad som knölar och tvingar bönderna att bespruta potatisen flera gånger per säsong.

Enligt Sten Stymne har inställningen till genmodifiering blivit mer negativ i Europa. Bakom finns starka lobbyorganisationer som har drivit kampanjer mot tekniken, tror han. Det är bara sex år sedan som det var helt annorlunda. Då blev han ombedd av EU-kommissionen att skapa ett genmodifieringsprojekt för att ta fram oljor i växter. Syftet var att öppna dörrar för tekniken.

– Europa tar inte till sig modern växtförädling. Det är ett stort bekymmer för både miljö och Europas konkurrenskraft inom jordbruket, säger Sten Stymne.

I USA är inställningen annorlunda. Per Hofvander tror att en viktig faktor är att det finns mer teknikpositivism där, även när det gäller livsmedel.

– Dessutom görs godkännanden av myndigheter. I Europa bereds ärenden av myndigheter, men besluten fattas av politiker, säger han. ■



Genmodifierad oljedådra och oljekål används för att producera de nya oljekvaliteterna. Professorna Li-Hua Zhu - som leder forskningen med oljekål - och Sten Stymne i en växthuskammare med oljekål.



Barcelona är en mycket kompakt storstad och har därmed lägre utsläpp av växthusgaser från transporter än jämförbara städer som breder ut sig över större yta.

JOHAN L KUYLENSTIERNA, ADJUNGERAD PROFESSOR STOCKHOLMS UNIVERSITET, CHEF FÖR SEI.

Miljöfrågan har utvecklats till möjligheternas arena



Det finns nu goda möjligheter att lösa de stora miljö- och naturresursutmaningar som våra samhällen står inför och samtidigt trygga ekonomisk utveckling och välfärd.

Den positiva ekonomiska utvecklingen i många låg- och medelinkomstländer, den snabba urbaniseringen, och behovet av systemomställningar inom till exempel transport-, energi- och jordbrukssektorerna skapar förutsättningar för investeringar i ny, resurseffektiv teknik och innovativa systemlösningar.

Kunskaps och innovationskraften är stor och genererar teknik och systemlösningar som skapar helt nya möjligheter för en hållbar utveckling. Näringslivet tänker och arbetar i dag på ett helt annat sätt än tidigare där ett progressivt miljötank allt mer blir en del av affärsidén. Sverige har allt att tjäna på att ligga i framkant när det gäller att utveckla och tillämpa morgondagens smarta lösningar.

Men visst, det finns också fog för pessimism – ett sinnessillstånd som fortfarande tenderar att dominera miljödebatten. Trots ökande kunskap och erfarenheter går förändringsprocesser långsamt – präglad av ett synsätt som bygger på att ”hanteringen av miljöproblem kostar pengar och riskerar att påverka tillväxten och den egna konkurrenskraften negativt”. Direkta och indirekta vinster med åtgärder beaktats inte i tillräcklig omfattning. Vi ser

i vissa fall en ökad politisering av miljö- och naturresursfrågor, med risk för polarisering och konflikter. Globalisering kan innebära ökande risker för export av miljöproblem, så kallad externalisering, och sårbarhet när det gäller påverkan genom indirekta effekter, från till exempel klimatförändringar.

Så vän av ordning vill kanske hävda att min optimism rent av är naiv? Mänskligheten står otvetydigt inför större miljö- och resursutmaningar än någonsin tidigare. Min optimistiska grundsyn bygger inte minst på att inställningen till dessa frågor – och våra möjligheter att faktiskt adressera dem – ändå håller på att förändras på ett radikalt och i grunden mycket positivt sätt. Vi har i dag långt bättre insikt i och kunskap om både drivkrafter och effekter kopplade till systemförändringar och resursutmaningar och hur dessa länkar in i utvecklingsstrategier och ekonomin i stort. Detta har resulterat i lite av ett paradigmskifte när det gäller synen på miljöfrågor; nu handlar det inte bara om att i första hand beakta kostnader och kortsiktigt förlorad konkurrenskraft, utan snarare om att se miljö- och naturresursfrågor som centrala komponenter i en strategi för att säkra långsiktig hållbar utveckling, välfärd och säkerhet. Bortom politiken ser vi också ett ökat genuint engagemang bland andra nyckelaktörer, och då inte minst näringslivet. Detta förändrar spelplanen såväl på nationell som på internationell nivå och skapar tryck på verklig förändring och utökad samverkan. Den positiva globaliseringen blir allt mer en möjlighet och ett verktyg för att uppnå en mer rättvis och hållbar utveckling.

Och jag menar att det är avgörande att fortsätta att verka för en förändrad grundsyn på kopplingen mellan miljö- och utvecklingsfrågor. Den typ av domedagsretorik som i vissa fall har präglat miljödebatten är inte konstruktiv – hot och en ständigt pessimistiskt förmedlad bild av framtiden är knappast framgångsfaktorer för ett lyckat förändringsarbete. Fokus måste ligga på möjligheter och lösningar.

Stockholm Environment Institute ingår i ett internationellt samarbete som arbetar under namnet ”The New Climate Eco-

»Hållbara städer är fundamentalt för att lösa alla miljö- och resursutmaningar, eftersom städer allt mer utgör centra för ekonomisk utveckling.«

nomy” – den nya klimatekonomin. I samband med FN:s stora klimatkonferens i september förra året presenterades en rapport som på olika sätt visade på möjligheter med att förena en positiv tillväxt med en progressiv miljö- och klimatpolitik. Vad begreppet tillväxt egentligen innehåller kan och bör naturligtvis diskuteras. Själv föredrar jag ordet utveckling. Utgångspunkten för arbetet är dock att världen behöver fortsatt ekonomisk tillväxt – och därmed utveckling – för att kunna lyfta 2,4 miljarder människor ur fattigdom och skapa möjligheter till fortsatt utveckling både för dem och de 2–3 miljarder nya invånare som planeten kommer att ha 2050. Tillväxt och utveckling behövs även i vår egen del av världen för att säkra morgondagens välfärd inklusive tillgången till arbete och väl fungerande sociala system. Detta måste åstadkommas utan att vi underminerar grundläggande system (som till exempel klimatet) och utarmar jordens generösa resurser, såväl förnybara som ändliga.

Diskussionen handlar mycket om tre system där det pågår stora förändringsprocesser vilket innebär att det finns goda förutsättningar att påverka och förändra investeringar och att verka för ökad resurseffektivitet och omställning. Det gäller världens städer, som för närvarande växer med cirka 1,5 miljoner invånare varje vecka. Det gäller markanvändning, där mark- och vattenresurser utnyttjas allt mer intensivt och för allt fler ändamål. Det gäller världens energisystem, där vi i utvecklingsländer ser en enorm tillväxt och i utvecklade ekonomier står inför betydande nyinvesteringar och omställning av föråldrade system. Ökad resurseffektivitet, innovation och investeringar är tre systemövergripande parametrar som rapporten fokuserar på och visar hur de, om de används på rätt sätt, kan driva på positiv utveckling och omställning.

Hållbara städer är fundamentalt för att lösa alla miljö- och resursutmaningar, eftersom städer allt mer utgör centra för ekonomisk utveckling. I dag bor strax över 50 procent av jordens befolkning i städer, men dessa står för 80 procent av den globala ekonomin och 70 procent av utsläpp av koldioxid. Här finns stora skillnader mellan städer – och därmed stora möjligheter till nytt tänkande. Ett exempel som belyser detta; Atlanta och Barcelona har ungefär samma befolkning, men Atlanta breder ut sig över en tio gånger så stor landyta och ger upphov till närmare tio gånger högre utsläpp av växthusgaser från transporter. Förutom klimatpåverkan är Atlanta ett exempel på ett urbaniseringsmönster som även är ineffektivt utifrån ett markanvändningsperspektiv, det genererar ökande kostnader i termer av infrastruktur och staden upplevs som mindre attraktivt att bo i. Den rätt planerade, täta staden är framtiden; vilka erfarenheter och kunskaper har Sverige att bidra med inom detta område? År 2050 kommer 2,5 miljarder fler människor att bo i städer; det vill säga vi ska bygga närmare 2 000 nya Stockholm på 35 år. Samtidigt genomgår många existerande städer enorma ombyggnader. Vilka möjligheter detta innebär – om vi får till det rätt!

Samtidigt är städer inte isolerade öar. Trycket på mark- och vattenresurser kvarstår när en växande befolkning med högre inkomster ska försörjas. Närmare en fjärdedel av den globala jordbruksmarken är mer eller mindre förstörd och avskogning är ett fortsatt stort problem på många håll i världen. En global bio-

ekonomi – som bygger på god tillgång till bioresurser – riskerar att bli en utopi. Många snabbt växande städer tar dessutom värdefull jordbruksmark i anspråk. Det finns dock kunskap och teknik för att rehabilitera jordbruksmark och för att öka resurseffektiviteten genom rätt, ekonomiska styrmedel. I dag produceras redan tillräckligt för att föda nio miljarder människor; det handlar också om att minska svinnet i hela livsmedelskedjan och att skapa effektiva marknader lokalt och globalt. Avfall måste bli en resurs.

Att energifrågan är intimt förknippad med klimatfrågan är en självklarhet. Sedan 1990 har den globala energianvändningen ökat med 50 procent. Det råder dock stor osäkerhet över hur den framtida utvecklingen kommer att se ut, men prognoser pekar på att så mycket som 45 tusen miljarder dollar kommer att behöva investeras i energirelaterad infrastruktur fram till 2030. Siffran kan naturligtvis debatteras, men den ger ett exempel på vilka möjligheter det nu finns att påverka utvecklingen i rätt riktning; att skapa rätt incitament och styrning för att säkra att det blir resurseffektiva och icke-fossilbaserade energisystem som blir normen. Utvecklingen går nu också mycket snabbt och prognoser blir snabbt föråldrade. Utbyggnaden av vindenergi ligger på 10–20 procent årligen i många länder – vem förutsåg det för bara några år sedan? Kostnaderna för solbaserade energisystem är konkurrenskraftiga jämfört med andra system. Preliminära siffror från Internationella Energiorganet (IEA) pekar på att 2014 kanske var första året då utsläppen av koldioxid från energisektorn inte ökade, trots ekonomisk tillväxt. Visst är det för tidigt att dra för stora slutsatser från ett enda år – men det visar förhoppningsvis att de snabba förändringsprocesser vi ser, inte minst i Kina, börjar visa på konkreta resultat.

Slutsatsen är att det går att förena tillväxt och utveckling och samtidigt hantera klimathotet och andra negativa miljö- och resursutmaningar. Ingen säger att det är enkelt, att det inte krävs omfattande systemförändringar och betydande investeringar (kostnader) på kort tid, men det är möjligt och tekniska lösningar och ekonomiska incitament finns redan i dag. Det handlar snarare, som så ofta, om politik och förvaltning och om att få till rätt styrning och uppmuntran för att driva utvecklingen framåt. En annan viktig slutsats är att det är bråttom med omställningen. Omfattande förändringar i investeringar och effekter på utsläppen är nödvändiga under nästkommande 15 år för att klara klimatmålet. Alla som arbetar med systemförändringar vet att detta är en oerhört kort tid och det visar också hur avgörande det är att få till förändringar i beslut som fattas i dag; vi inte råd att vänta.

Och förändringar kommer inte av sig själva. De omställningar vi behöver kräver att samspelet mellan miljö, ekonomi och samhälle fungerar och att vi kan påvisa ”vinster” för alla tre system när vi arbetar för en hållbar utveckling. Den nödvändiga drivkraften för att få till dessa förändringar bygger på att vi kan verka för en positiv framtidsvision. Här menar jag att vi gemensamt har ett stort ansvar; inte minst alla vi lyckligt lottade som faktiskt har reella möjligheter att påverka utvecklingen. Att skapa klimatångest hos unga människor eller att framhärda med att ett misslyckande i klimatförhandlingarna i Paris i december är lika med jordens undergång är inte konstruktivt. Det föder inte positiv förändringskraft.

Jag är inte naiv, jag inser vilka utmaningar vi måste tackla och hur svårt det kommer att vara, men jag menar att vi måste bejaka och bygga på de positiva trender vi ser idag och att hela tiden fokusera vårt arbete på att finna långsiktiga och hållbara lösningar. Om inte vi finner lösningarna, vem ska då göra det? Det är så vi bygger framtidens näringsliv och därmed skapar förutsättningar för en positiv utveckling och säkrad välfärd även i vårt eget land. Miljöfrågan har utan tvekan blivit en möjligheternas arena. ■

IVA-SEMINARIUM: VÄGVAL EL

Många faktorer påverkar framtidens elanvändning

Utbud, elpris, utsläppsmål, investeringsklimat och styrmedel är några av de faktorer som långsiktigt påverkar framtidens elanvändning. Men hur mycket el som verkligen kommer att behövas år 2050 är ganska oklart.

– **Det finns en mängd scenarier** och prognoser om framtidens användning av el. Men det är farligt om de används som underlag för långsiktiga beslut, sa Anna Wolf, Naturskyddsföreningen, vid ett seminarium arrangerat av IVA-projektet Vägval el.

1970-talets prognoser för elanvändningen vid millennieskiftet var, menade hon, exempelvis alldeles för höga.

– Man överskattar ofta framtidens efterfrågan på el.

Det som egentligen styr elbehovet är utbudet. Det vill säga om elproduktionen är stor och priset lågt ökar användningen. Helt enligt normala marknadsprinciper.

Bo Rydén, från energikonultföretaget Profu, påpekade att i Sverige har elanvändningen varit tämligen konstant



Anna Wolf.



Bo Rydén.



Jörgen Svensson.

de senaste 25 åren.

– Sedan 1990 har industrins förädlingsvärde ökat kraftigt samtidigt som elanvändningen minskat, sa han.

Med de nuvarande styrmedlen för energi-användning i Sverige kommer det inte att ske så stora förändringar. I alla fall inte fram till år 2030. Det visar Energimyndighetens senaste prognos. En viss minskning av det totala energibehovet, främst

beroende på industrins efterfrågan, kan förutses.

Transportsektorns energianvändning

sjunker beroende på mer effektiva fordon och på att privatpersoner troligen kommer att minska sin årliga körsträcka.

Också på Lunds tekniska högskola funderar man på hur mycket el som behövs år 2050. Jörgen Svensson är lektor i industriell elektroteknik och koordinator för projektet "Den elbaserade ekonomin 2050". Projektets vision är att

det svenska energisystemet ska kunna minska utsläppen av klimatstörande gaser med minst 70 procent.

– Då behövs ett nytt hållbart elsystem. Och ökar elektrifieringen av de sektorer som nu använder fossil energi går elpriset upp, vilket ger ett bättre klimat för investeringar, sa han och konstaterade att det i Sverige saknas en samlad målbild för framtidens energiförsörjning. Om el brukas maximalt kan elanvändningen år 2050 vara dubbelt så stor som i dag, ansåg Jörgen Svensson. Och det medför både mindre fossil energi och totalt sett lägre energibehov.

PÅR RÖNNBERG

Doldisen som har gjort Avicii störst i världen

Ash Pournouri är en riktig doldis i svenskt näringsliv. Trots stora försäljningsframgångar är det få som känner igen, eller ens hört talas om mannen bakom hitmaskinen Avicii, som fick regeringens Musikexportpris 2013.

Med hjälp av sitt företag At Night har han målmedvetet byggt Avicii till ett elektroniskt dansmusikfenomen med globala listframgångar och utsålda framträdanden på jättearenor. Med sina affärsmodeller, digital marknadsföring och nätstrategier, utmanar han det klassiska sättet att skapa och

distribuera musik i en bransch som hela tiden stöps om genom kriser.

Andra branscher har mycket att lära av dessa kriser och hur man kan anpassa sig, sa Ash Pournouri när han pratade på ett välbesökt frukostmöte på IVA. Han pekade också på en annan nyckel till framgång: att ha en nära kontakt med publiken och kontinuerligt föra dialog med fansen.

At Night jobbar från Stockholm, men har närvaro i 150 länder. Det som skiljer hans bolag från många andra i musikbranschen är att all kompetens finns inhou-



Ash Pournouri, mannen bakom hitmaskinen Avicii, tror inte på outsourcing.

se. Skälet är enkelt: Ash Pournouri vill ha total kontroll på hela produktions- och distributionskedjan. Out-

sourcing är inte aktuellt. Men gärna crowdsourcing. Och Avicii, alias Tim Bergling, har redan

tagit hjälp av sina fans över hela världen för att göra en låt.

LARS NILSSON

Nyinvalda ledamöter



Anne-Marie Eklund Löwinder, säkerhetschef på .SE.

Hur känns det att bli invald i IVA?

- Jättespännande, naturligtvis. Först trodde jag faktiskt att det var någon som drev med mig när jag fick mejlet.

Vem är du?

- Säkerhetschef på stiftelsen .SE. En envis människa som gillar teknik. Men jag är inte tekniker, snarare "wannabe".

Vad gör stiftelsen .SE?

- Vi driver domännamnregistret för Sverige och så ska vi bidra till en positiv utveckling av internet. Vi tar en avgift för en se-domän eller en nu-domän. Så mycket som vi kan lägger vi på internetsatsningar. 2013 gick 78 miljoner, av en total omsättning på 148 miljoner, till utveckling.

Du är en av ett fåtal personer i världen som har nyckeln till internets hemligaste rum i Culpeper, utanför Washington. Vad använder du den till?

- Sverige var tidigt ute med något som brukar kallas säker DNS. En krypteringsteknik för att signera rotzonen, som ligger ovanför alla toppdomäner. Det gör man bland annat för att skydda användarna från att bli omdirigerade till andra sajter utan att de märker det. Nyckeln är en del i den

proceduren. Alla nyckelbärare har ett skåp, som är inlåst i ett kassaskåp, som är inlåst i en bur, som är inlåst i ett datacenter. I skåpen förvaras de smarta kort som används för att göra nya kryptonycklar varje kvartal.

Varför är den viktigaste internetfrågan just nu?

- Det är att balansera alla krav på lagstiftning och kontroll av internet, så att vi fortsätter att ha ett öppet och transparent nät, tillgängligt för alla.

LARS NILSSON



Anders Hamsten, professor och rektor för Karolinska Institutet (KI).

Född 1953. Han tog läkarexamen 1978 vid KI och disputerade 1986. Parallellt med avhandlingsarbetet genomgick han specialistutbildning i hjärtsjukdomar och internmedicin vid Danderyds sjukhus 1982-1986, blev docent 1990 och professor 1999. Anders Hamsten är känd forskare inom hjärt- och kärlsjukdomar. Han sitter i Nobelförskamlingen vid KI sedan 2004 och ingick i Nobelkommittén 2010-2012.



Tom Johnstone, rådgivare till SKF samt styrelseledamot i Volvo Cars, Husqvarna och Investor.

Född 1955. Han var vd för SKF 2003-2014. Karriären på SKF började 1977, han blev chef för Automotive Division 1996 och vice vd 1999. 2013 utsågs han till Årets Ledare. Johnstone är hedersdoktor vid University of South Carolina, USA, samt vid Cranfield University i Storbritannien. 2008 fick han Nordstjärneorden av Kommendörs grad för sina insatser för Sverige.



Christer Norström, vd för Swedish ICT SICS och adjungerad professor på KTH.

Född 1963. Han disputerade på KTH 1997, blev 2002 professor i datavetenskap på Mälardalens högskola. Där var han med och byggde upp flera framgångsrika initiativ som Mälardalen Real-Time Research Centre (MRTC), Robotdalen och Automation region. Christer Norström har arbetat i flera omgångar inom ABB och som konsult åt många företag samt startat flera högteknikföretag.



Markus Antonietti, professor vid Max Planck Institute of Colloids and Interfaces i Tyskland.

Född 1960. Han är i dag Tysklands mest citerade materialvetare. Han har fått åtskilliga internationella priser. Antonietti är ordförande för Max Planck-projektet Enerchem som ska utveckla en materialplattform för energiframställning baserad på hållbara råmaterial. Sedan 2011 är han ordförande för den naturvetenskapliga klassen av Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.



Rikard Söderberg, professor och prefekt på institutionen för produkt- och produktionsutveckling vid Chalmers.

Född 1963. Söderberg är också föreståndare för Wingquist Laboratory och Vinn Excellence Centre. Rikard Söderberg blev teknologie doktor i maskinkonstruktion 1995 och docent i maskinkonstruktion 1999. Han utnämndes till professor 2006. Söderberg är styrelseordförande vid Fraunhofer Chalmers Centre of Industrial Mathematics (FCC).



Michael Persson, Innovation Manager på Akzo Nobel och adjungerad professor vid Chalmers.

Född 1956. Han är en materialkemist och disputerade vid Keramforskningsinstitutet 1994. Persson har haft många befattningar inom Akzo Nobel, sedan 2012 Innovation Manager. Han är sedan 2012 adjungerad professor i silikakemi på Chalmers. Han är vice ordförande i Vinnovas Vinn Excellence Center SuMo. Som forskare och uppfinnare innehar han 18 patent.



Henrik Ehrnrooth, styrelseordförande i Pöyry, Caverion och Otava Group i Finland.

Född 1954. Han har en kandidatexamen inom agrikultur och forstvetenskap från Helsingfors universitet 1981 och en diplomekonomenexamen från Svenska Handelshögskolan i Helsingfors. 1979 engagerades Ehrnrooth i konsultföretaget Jaakko Pöyry Oy, där han 1985 blev partner och delägare. Ehrnrooth är ledamot i styrelsen för Marcus Wallenberg Prize.



Ulf Ewaldsson, Senior Vice President och Chief Technology Officer på Ericsson.

Född 1965. Han är civilingenjör från Linköpings tekniska högskola. Ewaldsson är en av nyckelpersonerna bakom Sveriges framgångar inom GSM, 3G och LTE. Som chef för Produktområde Radio 2007-2012 lanserade han bland annat HSPA, LTE och RBS 6000. I sin nuvarande roll är Ewaldsson bland annat ansvarig för utveckling av nästa generation mobila system, 5G.



Peter Schurtenberger, professor vid Lunds universitet.

Född 1955. Han är en av Europas ledande forskare inom röntgen- och neutronspridning. Schurtenberger är också ytkemist och har även startat bolaget LS Instruments. Peter Schurtenberger disputerade 1984 vid ETH i Zürich. 1999 blev han professor vid universitet i Fribourg, där han grundade och förestod Adolphe Merkle Institute for Pure and Applied Nanoscience.



Dag Mejdell, vd för Posten Norge.

Född 1957. Han har en civilekonomexamen från Norges Handelshögskola och inledde karriären på företaget Dyno Industrier, till vars internationalisering han bidrog aktivt. 1995 började han i koncernledningen och tog över som koncernchef 1997. 2000 blev Mejdell koncernchef för Dyno Nobel. Sedan 2006 är Mejdell koncernchef för Posten Norge, med 20 000 anställda. Han är också ordförande i Norsk Hydro och vice ordförande i SAS.

IVA SEMINARIUM

Tanken på vinter-OS i Stockholm tinar upp igen

Ett annorlunda, folkligt vinter-OS i Stockholm är fullt möjligt. Men det förutsätter politisk enighet och statsministern som härförare, menar Göran Persson.

Att arrangera vinter-OS är dyrt och komplicerat.

– Jag vill trots allt ha ett OS. Det är dags för oss att bjuda igen, sa Göran Persson, tidigare statsminister, vid ett IVA-seminarium där för- och nackdelar med ett OS i Stockholm diskuterades.

Redan en ansökan om vinterspelen är marknadsföring av yppersta kvalitet till låg kostnad, ansåg Göran Persson

– Man vinner uppmärksamhet även om man inte blir vald som arrangör.

Ska kampen om

arrangörskapet vinnas måste det finnas bred politisk enighet. Dessutom måste statsministern gå i spetsen för att skapa trovärdighet. Annars kan det lätt uppstå politiska låsningar.

– Ett OS skulle sätta press på plan- och byggprocesserna. Kanske kan man rent av lösa bo-



Att ansöka om vinter-OS ger många fördelar, menar Göran Persson. Men det krävs politisk enighet om det ska fungera.

stadsfrågan för studenterna genom ett OS.

Även om Göran Persson inte ansåg att de ekonomiska riskerna med ett OS var avskräckande, så påpekade han andra. Hur påverkas exempelvis OS-imaginet under den långa planeringstiden? År 2022 avgörs spelen antingen i Almaty i

Kazakstan eller i Peking. Inget av alternativen kommer att ge intryck av bred idrottslig folkrorelsefest. Risken för terrorism ska inte heller underskattas.

Stefan Lindeberg, ordförande för Sveriges Olympiska kommitté, framhöll att långt över 90 procent av alla gre-

nar kan avgöras i huvudstadsregionen. Åre får de alpina tävlingarna.

Vinter-OS i Stockholm skulle inte medföra gigantiskt byggande. De stora arenorna finns, även om exempelvis bostäder och en inomhushall för skridsko och konståkning måste byggas.

PÅR RÖNNBERG

IVA-ledamöter i Innovationsrådet

Statsminister Stefan Löfven har handplockat tre IVA-ledamöter till det nyinrättade Innovationsrådet. Rådet består av fem ministrar och tio ledamöter från näringslivet och akademien. Uppgiften för rådet är att utveckla Sverige som innovationsnation och stärka landets konkurrenskraft. IVA-ledamöter som är medlemmar under 2015:

Ola Asplund, senior advisor på IF Metall,

Pam Fredman, rektor för Göteborgs universitet och

Jane Walerud, affärsängel. Övriga medlemmar av rådet

är Mengmeng Du, Charles Edquist,

Darja Isaksson, Johan Rockström,

Karl-Henrik Sundström, Hans Vestberg, Carola Oberg.

Följande ministrar ingår: Magdalena Andersson, Mikael Damberg, Helene Hellmark Knutsson och Åsa Romson.



Ska få fart på bolagsbygget

I början av februari tillsatte näringsminister Mikael Damberg en entreprenörskapsutredning. Uppdraget att

leda utredningen och tillsätta en

referensgrupp gick till professor

Pontus Braunerhjelm. Gruppen har nu utsetts.

Ordförande är en annan

IVA-ledamot **Lars Backsell**, läkemedelsföretaget Recipharm.

I gruppen ingår bland andra Saeid Esmaeilzadeh, vd för Serendipity Innovations, Pär Hedberg, Sting och Martin Lorentzon. Spotify. Utredningen ska lämna sina resultat till regeringen i september 2016.



Politisk deal om att minska utsläpp

Storbritannien har åstadkommit det som många i Sverige hoppas på. En långsiktig energioverenskommelse med brett stöd hos politiker.

”Electricity Market Reform” har kallats den största förändringen av det brittiska elsystemet sedan privatiseringen. Målet med reformen är att minska elsystemets

koldioxidutsläpp och samtidigt trygga en säker elförsörjning till låga priser, berättade den brittiska ambassadören Paul Johnston på ett IVA-seminarium.

Fram till 2020 krävs investeringar i Storbritannien på motsvarande 1500 miljarder kronor för att dels upgradera landets elnät dels bygga

ny produktionskapacitet.

Erfarenheterna av reformen är än så länge goda, enligt Paul Johnston.

Förutsättningarna för elmarknaden är delvis annorlunda i såväl Italien som i Spanien. Alberto Ceña, vid den spanska vindkraftsorganisationen AEE, framhöll den pressade

situation som råder för landets vindkraftsproducenter. I Spanien står vindkraft för cirka 20 procent av den totala elproduktionen. Italien har de senaste åren sett en kraftig ökning av antalet installerade solcellsanläggningar – solel står i dag för cirka 15 procent av den totala elproduktionen i Italien.

HENRIK LUNDSTRÖM

Ska se in i framtiden

Ministern för strategi- och framtidsfrågor, Kristina Persson, har tillsatt tre analysgrupper: Grön omställning, Arbete i framtiden och Global samverkan. Grupperna är brett sammansatta och ska ”ta ett helhetsgrepp” på de centrala utmaningar Sverige står inför den kommande tio till tjugo åren.

Ordförande för gruppen Arbete i framtiden är **Klas Eklund**, även två andra IVA-ledamöter ingår i den här analysgruppen:

Pontus Braunerhjelm och **Åke Svensson**.



Sagt & gjort

ANN LOUISE JOHANSSON
tekn. dr...

... blir vd för göteborgsföretaget Qamcoms nya forsknings- utvecklingskontor i Kista. Hon har erfarenhet av telekom inom såväl FoU, marknadsföring, försäljning som affärsutveckling. Ann Louise Johansson kommer närmast från rollen som vice president strategy på Flexenclosure. Tidigare har hon arbetat på Sony Ericsson och Nokia (Siemens)



Networks. Ann Louise Johansson är civilingenjör och har en doktorsexamen inom kommunikationssystem från Chalmers, 1998.

ANNIKA ÅHNBERG
konsult...

... blir samordnare för arbetet med regeringens livsmedelsstrategi. Landsbygdsmministern ska åka på turné i landet för att hämta in synpunkter och förslag på vad som ska ingå i en strategi för svensk matproduktion. Turnén avslutas i Göteborg strax före midsommar. Våren 2016 ska ett färdigt förslag till nationell livsmedelsstrategi läggas fram. Annika Åhnberg, tidigare socialdemo-



kratisk jordbruksminister, är processledare. Projektet Matlandet Sverige som startades av Alliansregeringen läggs ner.

CHRISTER KARLSSON
professor...

... har tilldelats Chalmerska Ingenjörssällskapets Gustaf Dalén medalj för "hans mångåriga framstående vetenskapliga insatser inom innovation, teknisk utveckling och produktionsnätverk. Han har ...//... starkt bidragit till utveckling av processer och metoder för att utveckla det industriella ledarskapet i den globala industrin." Christer Karlsson är



professor i Innovation and Operations Management vid Copenhagen Business School.

TORBJÖRN KRONANDER
teknologie doktor..

... har utsetts till medicine hedersdoktor vid Linköpings universitet. Han är koncernchef för Sectra, med huvudkontor i Linköping, som i dag försörjer tusentals sjukhus världen över med medicinteknisk utrustning och expertis. Sectra var med och grundade CMIV vid Linköpings universitet, som rönt stor interna-



tionell uppmärksamhet för sin verksamhet inom medicinsk bildvetenskap och visualisering.



IVA

STUDIEBESÖK I KARLSKRONA

I början på mars gjorde IVA:s avdelning för Företagande och ledarskap ett studiebesök på snabbväxaren Roxtec i Karlskrona. Företaget ingår i industrimannen Rune Anderssons koncern Mellby Gård. Roxtec, som tillverkar genomföringar för kabel och rör, är en riktig framgångshistoria. Det exportinriktade bolaget köptes för nio år sedan av Rune Andersson och omsatte då 400 miljoner. I dag är försäljningen drygt 1,5 miljarder kronor. IVA-delegationen fick en intressant inblick i bolagets utveckling av styrelseordförande Hans Stråberg, vd Mikael Helmersson och grundaren Mikael Blomqvist. Självklart var även ägaren Rune Andersson med på rundvandringen.



IVA

PRINS DANIEL FELLOWSHIP PÅ BESÖK I TUMBA

Prins Daniels Fellowship inledde året med att besöka Tumba gymnasium och Södertörns högskola. Som vanligt blev det föreläsningar och rundabordsamtal med prins Daniel och entreprenörerna. Med under besöket i södra Stockholm var Niklas Adalberth (Klarna), Kristina Lindhe (Lexington), Saeid Esmailzadeh (Serendipity innovations) och Alan Mamedi. Nästa anhalt på prins Daniels Sverigeturné var Jönköping som besöktes i mitten på mars. Här mötte han och entreprenörerna nyfikna och entusiastiska elever från Bäckdalsgymnasiet och studenter på Högskolan i Jönköping. Nästa resa går till Östersund den 21 maj.

IVA - SEMINARIEPROGRAM VÅREN 2015

28 april: Afrikas tid är nu - med Anders Borg, Stockholm.

28 april: Förbränningsmotorn - en trotjänare som fortsätter att leverera, Lund.

4 maj: Har Sverige en universitets- och högskolepolitik?, Stockholm.



5 maj: 3D-printning, Stockholm.

5 maj: Göran Sandberg om samverkan i Umeå-regionen, Umeå.

6 maj: Är personlig integritet förenligt med ett säkert samhälle?, Stockholm.
6 maj: Magnus Hall om fram-

tidens energimarknad, Luleå.

12 maj: Samverkan - hur påverkas forskningen och forskarna?, Stockholm.

21 maj: Att bygga framtidens goda stad, Kiruna.

IVA:s seminarier är öppna för allmänheten och streamas. Aktuell information på iva.se.



Trerätters på T-Centralen. Över 1 900 personer intog en riktig brakmiddag när man hade taklagsfest för sammankopplingen av tunnelbanan 1957. Överst till höger en kassur som prefab-byggdes och placerades sedan där banan skulle gå. Nere till höger Klarabergsgatan österut med Drottninggatan i fonden när man grävde sig ner för tunnelbanan 1953.

Party på perrongen när tunnelbanan knöts ihop

För nära sextio år sedan knöts Stockholms första tunnelbanelinjer samman. Nu gick det att åka tvärs igenom staden, från Vällingby i väster till långt söder om Söder.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: SPÅRVÄGSMUSEET, STADSMUSEET

På kvällen den 23 november 1957 glider ett fullsatt åttavagnars tunnelbanetåg in på T-Centralen i Stockholm. När dörrarna öppnas strömmar en flod av servitriser och kypare ur tåget och börjar bära ut 3 000 upphållna snapsar och 6 000 smörgåsar. Efterhand kommer ytterligare två tåg in och stannar till vid den nya stationen, ett lastat med varmrätter och det sista med dessert, kaffe och avec till de 1 900 gästerna runt de dukade långborden på övre plattformen.

Det är taklagsfest för den nyss färdiga stationen som nästa dag ska invigas av kung Gustav VI Adolf och drottning Louise. Nu knyts tunnelbanans västra del samman med linjerna som går söderut, genom att sträckan mellan Hötorget och Slussen öppnas för trafik.

Officiellt räknar SL, Storstockholms lokaltrafik, 1950 som T-banans startår. Det året öppnades sträckan Slussen-Hökaräng-

en för trafik. Två år senare började trafiken västerut från Hötorget.

Men egentligen är det svårt att knyta tunnelbanan till ett visst startdatum. Den har växt fram i etapper, först som förortsbanor, spårvagnslinjer som gick på egen banvall från staden inom tullarna ut mot fjärran mål som Ängby, Skarpnäck och Örby. Förortsbanorna modifierades efterhand med ändrade sträckningar och modernare teknik. Själva namnet "Tunnelbanan" dyker upp redan 1933, för spårvägs-tunneln som löper från Skanstull under Götgatan och genom Katarinaberget fram till Slussen. Samma tunnel som i breddat skick än i dag trafikeras av T-banans gröna linjer. Där sitter fortfarande rester av fästena för luftledningens upphängning här och var i tunneltaket.

I stället är sammanbindningen 1957 den verkliga milstolpen i tunnelbanans historia. Den innebar att Stockholm fick ett snabbt, storskaligt kollektivtrafiksystem. Bygget hade varit en stor utmaning, som krävde

en kombination av många olika tekniska metoder. Samtidigt förändrade tunnelbanebygget på några få år helt stadens centrala kvarter.

En återkommande utmaning för byggarna var bristen på utrymme, svårigheten att över huvud taget få plats med tunnelbanelinjer i en stad som till stor del består av öar.

Till exempel måste den vanliga järnvägens stambana makas åt sidan och in en bit under Riddarholmen för att få plats med tunnelbanans nya bro mellan Gamla Stan och Slussen. Dessutom måste den gamla spårvägsstationen vid Slussen bli mer än dubbelt så stor. Man sprängde sig in i berget under Sjömanshemmets gavel som i stället fick vila på betongpelare, samtidigt som man också flyttade runt pelarna som bar upp Södermalmstorg för att få plats med alla de fem tunnelbanespåren.

På andra sidan Gamla Stan, vid Tegelbacken, fanns andra svårigheter. Här bygg-

des tunneln som stora betongkassuner som sakta fick sjunka ner tills de låg 15 meter under mark. Kassunerna tömdes sedan inifrån på lera och jord. Arbetet gjordes under övertryck för att hindra vatten att tränga in. Dessutom stabiliserades marken vid Tegelbacken med frysning, genom att man pumpade 30 grader kall saltlösning genom stälror som slagits ner runt kassunerna.

För passagen under Norrström byggdes fångdammar i tre etapper. För varje etapp pumpades den 140 meter långa fångdammen läns så att så att slammet kunde schaktas bort och betongtunneln gjutas. Samtidigt arbetade dykare med schaktning, förankring av järnsfont och gjutning under vatten vid Riddarholmskanalen.

På Luciadagen 1952 rasade en bit av berget och drog med sig fångdammen mellan Tegelbacken och Riddarholmskanalen. Dammen vattenfylldes genast men av ren tur hade de 20 man som jobbat nere i dammen just gått av dagskiftet och lämnat arbetsplatsen. Tidigare hade en arbetare dödats vid en brand i en av kassunerna vid Tegelbacken.

På andra sidan sidan T-Centralen, sträckan mot Hötorget, kom tunnelbanebygget att sätta oerhörda spår i stadsbilden. Här byggdes banan i huvudsak i öppet schakt, som ett stort dike som efter hand kläddes in med betong och däckades över. Det innebar också att allt gammalt som stod i vägen måste rivs. Banan gick rakt genom Klarakvarteren, rakt genom delar av Stockholms äldsta fastighetsbestånd. Så blev tunnelbanebygget sammanflätat med Normalmsregleringen, den storstilade omdaning av citykvarteren som de styrande i Stockholm, borgarradsberedningen, beslutat några år tidigare.

Närmare 40 hus rivs för T-banans skull: bostäder, småverkstäder, skolor, hotell och butiker. Nu ryker det gamla Sergelhuset från 1600-talet, Modellkammarhuset där Lantbruksakademien hållit till och Jenny Linds födelsehus.

”Sällan har en storstad i fredstid upplevt ett sådant förintelsens och förnyelsens drama som det T-banebygget erbjudit



1956. Där tog det stopp. Längre var Slussen slutstation för den södra delen av tunnelbanan. Först 1957 knöts alla stationer ihop från Vällingby till Farsta.

»Stockholm är en av de tio städer i Europa som har tunnelbana i vedertagen bemärkelse, även om det är av betydligt mindre omfattning än i de stora världsstäderna«

Ur skriften Tunnelbanan, utgiven i samband med öppnandet av sträckan Slussen - Hötorget 1957.

stockholmarna”, står det i den skrift som gatunämnden och spårvägsbolaget gav ut i samband med invigningen 1957.

Men författarna ser samtidigt en ljus framtid där T-banebygget inleder en ny epok i Stockholms utveckling och hur det ”hänger samman med den rekonstruktion av bebyggelsen i stadens city, som går ut på att göra den anpassad efter tidens krav, att skapa ökat utrymme och bättre förhållanden för både människor och trafik. Gamla trångna passager med smala kanter för fotgängarna att balansera på, hårt trängda av parkerade bilar och framringlande bilköer, skall ersättas med breda trafikleder och fredade gångstråk. Där man förr bara såg en skymt av himlen mellan husfasaderna skall öppnade gator ge ljus och rymd.”

I dag, över ett halvsekel efter taklagsfesten på T-Centralen, diskuterar stockholmspolitikerna återigen nya T-baneprojekt. Men i dag är tunnelbanan inte längre en storstilad vision, utan en nödvändighet, med ett linjenät som växt långt utanför det som fanns den gången då de södra och västra delarna knöts samman. ■

Nu är det 100 stationer

1957

Total längd: 39 km dubbelspår.
39 stationer, åtta under jord. 350 vagnar.

2015

Total längd: 109 km dubbelspår.
100 stationer, 47 under jord. Cirka 500 vagnar (varav 271 typ C20 där det går tre vagnar på ett fullängdståg).

MEDALJER UR ARKIVET, 1983



FOTO: LILLA MONTANI/SCANPIX/TT

Per-Ingvar Brånemark.

En titan för implantaten

1983 tilldelades Per-Ingvar Brånemark Ingenjörsvetenskapsakademiens guldmedalj för sin "forskning och utveckling av ny teknik för protesimplantation."

Strax innan jul i fjol avled Per-Ingvar Brånemark, en av IVA:s guldmedaljörer vars upptäckter och innovationer förändrade livet till det bättre för miljoner människor. Patienter över hela världen har i dag tandimplantat fästa i käken med titanskruvar. Många andra har implantat som ersätter slitna leder eller benförankrade hörapparater.

Allt går tillbaka till en upptäckt som den unge forskaren Brånemark gjorde i början av 1950-talet. Då studerade han hur blodtillförseln påverkade läkning i benvävnad, med hjälp av små observationskammare av titan som opererades in i benen på kaniner.

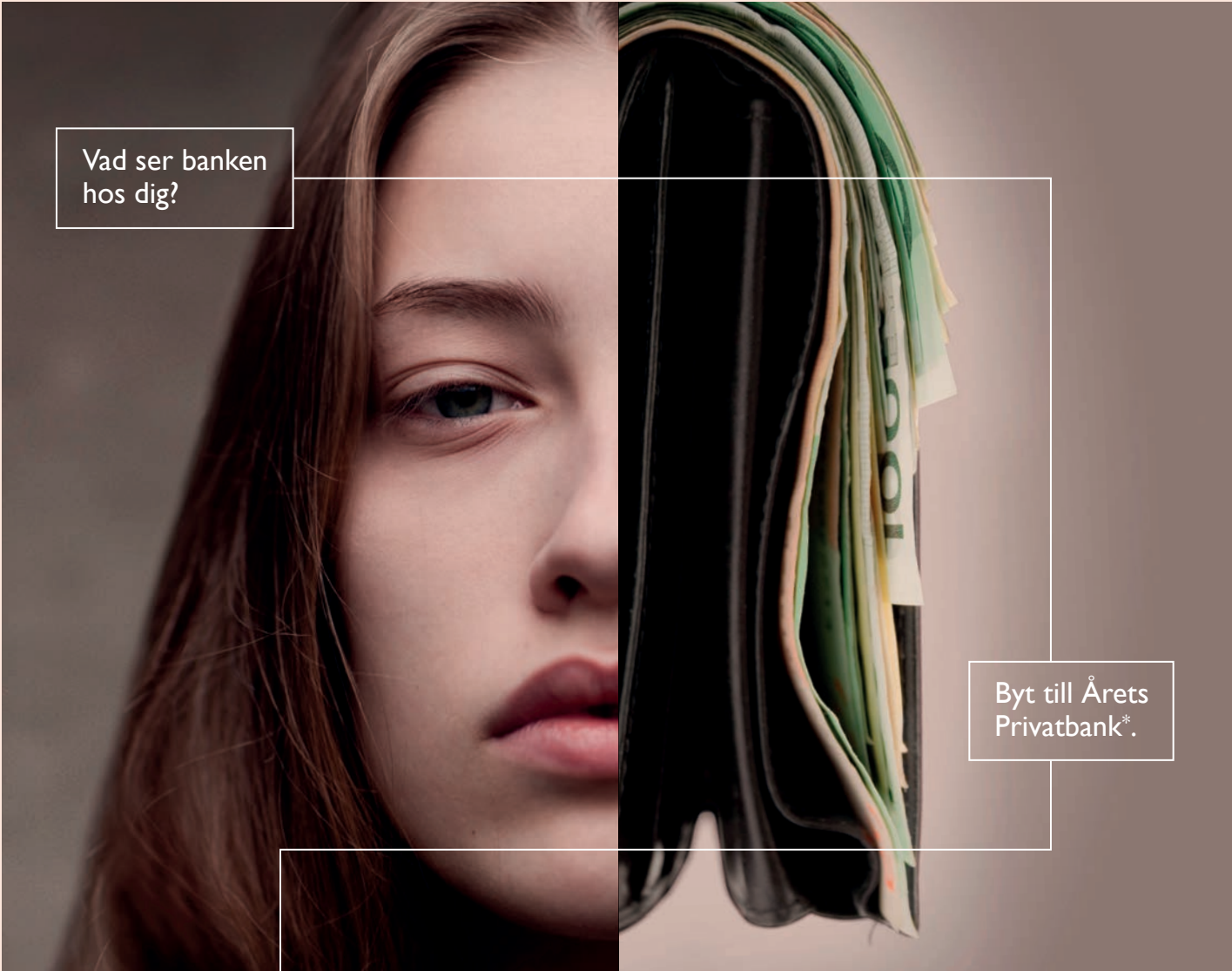
Till forskarnas överraskning visade det sig att benvävnaden hade växt fast i titanet, vilket var tvärtemot hur benvävnad brukade reagera på metallobjekt.

När experimenten var klara skulle titankammarna tas bort ur kaninbenen. Till forskarnas överraskning visade det sig att benvävnaden hade växt fast i titanet, vilket var tvärtemot hur benvävnad brukade reagera på metallobjekt.

Upptäckten av sammanväxningen, den så kallade osseointegrationen, var slumpmässig, men Per-Ingvar Brånemark insåg vilken betydelse den kunde få och gav sig in i ett nytt forskningsområde.

Framför allt är osseointegrationen förknippad med tandimplantat, där en keramisk tandprotes fästs direkt i käkbenet med en titanskruva. Även om de första operationerna med titanimplantat gjordes redan på 1960-talet var det först in på 1980-talet som tekniken blev helt erkänd.

Brånemark var också drivande i utvecklingen av cochlearimplantat, benförankrade hörimplantat, där forskningen till stor del skedde vid Chalmers och Göteborg har också kommit att bli Sverige centrum för implantatteknikens utveckling. Även om Nobel Biocare, med ursprung i ett bolag Brånemark själv grundade, till stor del flyttat sin verksamhet ut ur landet.



Vad ser banken
hos dig?

Byt till Årets
Privatbank*.

Börja med en
Second Opinion.

Alla rådgivare kan rabbla börskurser, tillväxttal och Sydostasiens exportsiffror, men känner de dig?

Det är dina siffror som ligger i potten. Inte Sydostasiens. Det varje engagerad rådgivare ska rabbla i sin sömn är *var* och *när* och *hur* ditt kapital ska placeras så att livet blir som du vill.

Carnegie Privatbank har ett recept mot själlös förvaltning.

Vi bygger ett hus av pengarna.

Ett mycket personligt bygge av ditt kapital, där husets olika rum får olika uppgifter för dina olika mål i livet. Ett rum har investeringar, som gör att du kan sova tryggt om natten utan att tvingas sälja vid fel tillfälle. Andra rum har längre sparhorisonter för stora uppgifter. Och högst upp i huset finns en dörr som öppnar till de unika strukturaffärer som Carnegie Investment Bank möjliggör.

Just nu erbjuder vi dig som är private banking-kund hos storbankerna en kostnadsfri Second Opinion på din kapitalförvaltning.

Välkommen till våra kontor i Stockholm, Göteborg, Malmö eller till carnegie.se