

# IVA

AKTUELLT NR 4 2015. GRUNDAD 1930

Programmering – kan det vara nåt för grundskolan? **8**

Superröntgen i Lund ska locka industrikunder **18**

**MEGAMIND**

## Satsar stort på att väcka teknikintresset

Pengarna trillade in när Astra lanserade Losec

Mats Benner och Sverker Sörlin om samverkan

Björn O. Nilsson

# Det saknas en diskussion om målbilden för svensk forskning



»Själv skulle jag hellre se att debatten handlade om bra eller dålig forskning. Alltid en hög kvalitet. Det är nämligen ingen mänsklig rättighet att få forska för statliga pengar.«

**O**m ett år, hösten 2016, ska Helene Hellmark Knutsson, presentera regeringens forskningspolitiska proposition. Det kan tyckas avlägset. Men jag vet att hela Forskningsverige redan nu är fullt sysselsatt med att förbereda och formulera olika inspel till departementet. I början på november ska alla synpunkter, förslag, förhoppningar och önskemål ligga på forskningsministrarnas bord.

Alla vill påverka ministern med sina hjärtefrågor. Även en fristående akademi som IVA. Men det finns självklart alltid en risk att nya proppar väcker liv i gamla trätoämnen. Jag behöver väl knappast påminna om den ibland animerade diskussionen om balansen mellan tillämpad forskning och nyfikenhetsforskning. Själv skulle jag hellre se att debatten handlade om bra eller dålig forskning. Alltid en hög kvalitet. Det är nämligen ingen mänsklig rättighet att få forska för statliga pengar. Vi behöver prioritera och ställa krav.

Så här långt i diskussionerna tycker jag mig se fyra heta prioriteringar från regeringen: Ökade basresurser till lärosätena, större jämställdhet i akademien med fler kvinnliga professorer, kopplingen till högre utbildning måste göras tydligare och så finns en önskan att satsa på unga forskare.

Bra så långt, men jag saknar en diskussion om målbilden för svensk forskning i ett flerårsperspektiv. Då tänker jag både på kvantitet och kvalitet. Alltså, hur mycket ska staten satsa på forskning och vad ska den nya kunskapen bidra med i vårt samhälle.

Vi vet genom årliga opinionsundersökningar från Vetenskap & Allmänhet att forskning har ett brett och starkt stöd hos svenska folket. I dag satsar det offentliga nästan 35 miljarder kronor årligen, det motsvarar en procent av BNP. Räcker det, eller borde kanske den dubbleras, som Carl Bennet fört fram som en vision. Är verkligen Sveriges satsning tillräckligt ambitiös jämfört med flera länder i Asien? Vår nivå är god men sticker inte längre ut. Som ett litet kunskapsberoende land tror jag att vi bör öka mer än inflationen, och jag tror att 2 procent inom 10 år är en rimlig ambition. Här behövs mer analyser.

För mig är det dessutom viktigt att inte begränsa satsningar till teknik, naturvetenskap och medicin utan att även värna om humaniora och samhällsvetenskap. Det behövs forskning och ny kunskap även om hur samhället fungerar och utvecklas. Sådan kunskap är viktig för att hitta framtida lösningar och bidra till ett civiliserat samhälle.

Men frågan är hur vi ska prioritera. Förutom att rikta satsningar mot ämnesområden så tror jag det är dags att, som bland annat Storbritannien redan gör, mäta "impact" av forskningen. Och fördela extrapengar till forskningsområden, forskare, institut och lärosäten efter en sådan modell. Det betyder samtidigt att vi inte får göra avkall på forskningens "grundbult" excellence.

Att vara en mediokrati är inget alternativ för Sverige.

»Det är bättre att äga en liten låda än att vara anställd i en stor låda.«



Björn Rosengren förklarar i DI varför han lämnar jobbet som rådgivare på Kinnevik efter tretton år. Han ska nu ägna sin tid åt egna kommunikationsbyråer.

»GUD«

Så stavs den nya tiden: Globalisering, Urbanisering, Digitalisering. Allt enligt Per Schlingmann, aktuell med boken "Så vinner du kommunikationskriget".



8

personer har blivit antagna hösten 2015 för att läsa till biologilärare. I hela Sverige. Det finns i dag 5 700 biologilärare på högstadiet, en tredjedel beräknas gå i pension under de kommande femton åren.

»Det är lite som att göra en gallerist specialiserad på modern konst till vd för Nationalmuseum. Vem ska egentligen ändra sig, personen eller institutionen?«



Anders Billing, ekonomikrönikör i Fokus, undrar över rekryteringen av riskkapitalisten Helena Stjernholm till jobbet som vd för Industrivärden.



#### 4 Batterier får större betydelse för att lagra el

Marknaden för att lagra el mer än fördubblas till 2020. Batterier får en allt större betydelse, men pumpvattenkraft dominerar alltjämt, visar en färsk studie från IVA.

#### 6 "Explosionsartad utveckling för förnybar energi"

Adnan Amin, chef för energiorganisationen Irena, talar om en explosionsartad utveckling för förnybar energi de senaste åren. FN:s målsättning att dubbla andelen förnybar energi till 2030 är möjlig att nå, anser han.

#### 8 Programmering i grundskolan het fråga

Allt fler röster höjs för att elever i grundskolan ska lära sig programmering. Argumenten handlar om demokrati, kreativitet och arbetsmarknad. I väntan på en nationell satsning tar eldsjälarna runt om i landet egna initiativ i sina klassrum.

#### 14 Elektronerna har börjat röra på sig i Max IV

Elektronerna har redan börjat snurra i den stora ringen på slätten utanför Lund. Men det dröjer till midsommar nästa år innan forskarna kan ta MAX IV-labb i bruk på riktigt. Förhoppningen är att superanläggningen ska locka fler industri-företag att lägga experiment i den nya användarvänliga acceleratoren.

#### 26 Lång tradition av samverkan på lärosäten

De äldre svenska universiteten har varit en del av samhällsbygget och har lång tradition av att samverka med skola, näringsliv, politik och kultur. Med 1970-talets högskolereformer och nya universitet förändrades den pragmatiska och flexibla traditionen gradvis under 1970- och 1980-talen. Mats Benner och Sverker Sörlin har studerat hur samverkansuppgiften utvecklats vid olika lärosäten.

#### 34 Losec sålde för 25 miljarder på fem år

På några få år gjorde magmedicinen Losec svenska Astra till en av läkemedelsvärldens stjärnspelare. Under de första fem åren sålde medlet för 25 miljarder kronor.

#### 22 Häng med in i vår hjärna på Tekniska museet

Trettio år efter experimentverkstaden Teknorama tar Tekniska museet med sina unga besökare på en innovativ resa genom hjärnan. 80 miljonersatsningen **Mega-Mind** är den största i museets historia. Små och stora bjuds på ett lärorikt och interaktivt äventyr i en fantasifull värld som lockar med den senaste tekniken.



Omslagsfoto: Daniel Roos

#### 28-33 Noterat från IVA.

IVA:s nya ledamöter.  
Mingel i Almedalen.  
Utsiktsplats forskning.  
Utredning om fond till innovativa företag.



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

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

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

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

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.



Elon Musk, vd för Tesla Motors, berättar om det stora batteri för hemmabruk som koncernen utvecklar. Företaget gör som bekant redan högeffektiva batterier till sin bil Tesla.

#### NY STUDIE OM ENERGILAGRING

# Batterier får allt större betydelse

Marknaden för att lagra el mer än fördubblas till 2020. Batterier får en allt större betydelse, men pumpvattenkraft dominerar alltjämt, visar en färsk studie från IVA.

**Behovet att lagra el** förväntas öka rejält de kommande åren. I takt med att mer el produceras från väderberoende kraftslag som sol och vind, ökar behovet att jämna ut toppar och dalar i elsystemet. I IVA-studien *Energilagring - Teknik för lagring av el* beskrivs sju olika lagringstekniker och hur marknaden kan utvecklas till 2030.

– Den teknik som utvecklas snabbast i dag är batterier. Men den globala marknaden för lagring av el domineras av pumpvattenkraft, säger Anna Nordling, redaktör för rapporten och en av deltagarna i projektet Vägval el.

Av den totala installerade lagringskapaciteten i värld-

den på 180 GW utgörs 177 GW av pumpvattenkraft. På listan över andra tekniker följer tryckluft, svänghjul och batterier.

Globalt omsätter marknaden för lagring av el över 50 miljarder kronor. Till 2020 bedöms marknaden öka till drygt 130 miljarder kronor, och 2030 bedöms den omsätta 250 miljarder kronor. Teslas lansering av Powerwall har pressat ner batteripriserna till nivåer som bedömare tidigare trodde skulle nås först 2020. Olika typer av batterier förväntas stå för ungefär hälften av den totala investeringen av



Anna Nordling.

energilager till 2030.

Pumpvatten och litiumjonbatterier är två exempel på mogen lagringsteknik. Andra metoder är ännu på forskningsstadiet, exempelvis så kallade superkondensatorer.

**En annan teknik** under utveckling är power-to-gas, där överskott av el används för att producera vätgas. I Tyskland finns flera demonstrationsanläggningar. I Sverige har förstudier genomförts på några platser, i Falkenberg och på Gotland finns intresse att gå vidare.

HENRIK LUNDSTRÖM

**Fotnot:** Här går rapporten att ladda ner: <http://iva.se/publicerat/energilagring-teknik-for-lagring-av-el/>

#### UTBILDNING

## Gymnasieingenjör tillbaka

I höst har den fyraåriga utbildningen till gymnasieingenjör gjort comeback. Efter att ha varit borta i ett par decennier återkommer nu den efterlängta utbildningen på 45 skolor runt om i landet. Enligt Skolverket handlar det om ungefär 800 elever som går på fyra inriktningar: informationsteknik, produktionsteknik, samhällsbyggande samt design och produktutveckling.

Efterfrågan på gymnasieingenjörer är mycket stor. Tjugo skolor har under fyra år deltagit i en provverksamhet innan nystarten för det fjärde året.

#### PRINS DANIEL FELLOWSHIP

## Nya skolbesök hela hösten

**IVA projektet Prins Daniels Fellowship**

besökte nyligen Karlstads universitet och Tingvalla gymnasium. Med på resan till Karlstad var entreprenörerna Alessandro Cate-nacci, Nobis, **Nami Zarringhalam**, Truecaller och **Stina Honkamaa Bergfors**, United Screens.

Prins Daniel kommer att göra ytterligare fem besök innan året är slut. På tur står Karlskrona, Uppsala, Halmstad, Eskilstuna och Kalmar. Dessutom genomförs för andra året Prins Daniels Entreprenörsdag på IVA i Stockholm den 10 november.

#### IVA-ENKÄT

## Unga vill inte bli chefer

**Anställning och balans**

viktigast i livet för unga, visar en enkät som IVA gjort med över 1000 teknikintresserade ungdomar. På frågan vad de tror kommer vara viktigast i deras framtida karriär toppar ”balans mellan arbete och privatliv” och ”en trygg anställning”. Minst viktigt anses en chefsroll vara, följt av hög lön. Undersökningen visar också att frågor som mångfald och miljö engagerar unga.



## IVA-RAPPORT

# Framtidens elsystem - mer än bara produktionsteknik

Biobränsle, solceller eller kärnkraft? IVAs seminarium om elproduktion diskuterade för- och nackdelar med olika teknik. Seminariet visade också att framtidens elsystem handlar om betydligt mer än att satsa på ett visst kraftslag.

**I dag står biobränslen** för ungefär 10 TWh av Sveriges elproduktion. Potentialen är dock betydligt större, uppemot 30 TWh el skulle kunna produceras med biobränslebaserad kraftvärme. Men då krävs en fortsatt teknikutveckling och inte minst ett betydligt högre elpris än i dag. Det konstaterade Bengt Göran Dalman, medlem i projektet Vägval el och en av de medverkande vid IVA:s seminarium om elproduktion.

**Utgångspunkten** för seminariet var rapporten Elproduktion - tekniker för produktion av el, en kunskapsammansättning från Vägval el. Vid seminariet redogjorde några av projektets medlemmar för nuläge, för- och nackdelar samt utvecklingsmöjligheter för fem elproduktionstekniker: vattenkraft, vindkraft, solex, biobränslebaserad kraftvärme och kärnkraft.



Varje kraftslag har sina fördelar och sin roll i det svenska elsystemet. Vattenkraft utgör ryggraden i dagens elsystem, men utbyggnadspotentialen är begränsad på grund av skyddsvärda älvar.

**Potentialen att bygga** vindkraftverk i kustnära områden är betydligt större, men här sätter vindens variationer och nätets överföringskapacitet begränsningar.

I fokus för debatten om framtidens elsystem hamnar ofta frågan om vilken produktionsteknik vi ska satsa på. Frågan är felställd, framhöll Lennart Söder, professor vid KTH. Han visade i sin presentation hur olika delar av elsystemet - elanvändning, produktionskapacitet och elhandel - är tätt sammanlänkade. Framtidsinriktade samtal måste därför ha ett systemperspektiv, där frågor om teknik, ekonomi och politisk

styrning vävs samman.

IVAs seminarium illustrerade tydligt utmaningarna för Energikommissionen, som ska dra upp riktlinjerna för framtidens elsystem. Bengt Göran Dalman, tidigare vid Göteborg Energi numera egen konsult, bidrog med sitt råd: "Om framtiden vet vi inget, att designa ett elsystem är som att bygga ett rävgryt - det gäller att ha många utgångar".

HENRIK LUNDSTRÖM

## Hawking visade vägen på KTH

**I slutet på augusti** hade världseliten inom teoretisk fysik samlats på KTH för att under en veckolång konferens borra djupt i de svarta hålens mysterium. Den här konferensen hade normalt bara varit en angelägenhet för vetenskapssamhället om det inte varit för en person: den brittiska fysikern Stephen Hawking. Megastjärnan anlände till KTH dag två i sin datorförsedda permobil och fick ett mottagande värdigt en rockstjärna. Massor av nyfikna människor och media hade samlats när KTH:s rektor Peter Gudmundsson hälsade professor Hawking välkommen. Stephen Hawking skulle presentera en helt ny teori om var allt det som sugts in i svart hål egentligen tar vägen. Ett problem som gäckat fysiker i fyrtio år. Men kollegorna på konferensen gjorde inte direkt vägen för den nya teorin. Avvaktande, var nog ordet.



ADNAN AMIN, CHEF PÅ IRENA.

# Hoppfull förnybar-chef

Adnan Amin, chef för energioorganisationen Irena, talar om en explosionsartad utveckling för förnybar energi de senaste åren. FN:s målsättning att fördubbla andelen förnybar energi till 2030 är möjlig att nå, anser han.

– Efter många års diskussion om clean energy ser vi en verklig omvälvning globalt de senaste 5–6 åren. Trots nedgång i den globala ekonomin fortsätter förnybara energikällor att växa, säger Adnan Amin, som nyligen besökte Sverige och IVA.

Irena, International Renewable Energy Agency, har över 170 länder som medlemmar. Organisationen grundades så sent som 2009, med syftet att på olika sätt verka för förnybar energi.

## Organisationens statistik

visar att under de senaste fyra åren har en merpart av världens energitillskott kommit från förnybara källor. En viktig faktor är allt lägre produktionskostnader för förnybart, säger Adnan Amin. Som exempel nämner han att kostnaden för att producera el från solceller har minskat med 75 procent de senaste fem åren, och att kostnaden för landbaserad vindkraft under samma period minskat med 30 procent.

– Vi ser fler och fler exempel i världen, inte minst i utvecklingsländer, där produktions-



Adnan Amin ser en explosionsartad utveckling för ny energi de närmaste åren. "Sverige skulle kunna ta en ledande roll, och bidra till en energiunion bortom nationella särintressen."

kostnaden för att producera el från förnybar energi i många fall är lägre än eller i nivå med konventionella energislag, säger Adnan Amin.

Klimatfrågan, och nu närmast klimatförhandlingarna i Paris i december, är en stor utmaning för hela världen. Förnybar energi har en nyckelroll för att få ner de globala koldioxidutsläppen, säger Adnan Amin. Hittills har

stora ansträngningar gjorts på elsidan – andelen förnybar elproduktion har passerat 30 procent globalt.

– Men vi måste börja lägga större fokus på konsumenterna. Värme och kyla liksom transporter genererar stora utsläpp av koldioxid. Det kommer att bli den stora utmaningen framöver.

I Sverige råder en gynnsam situation för förnybar energi,

FOTO: PER WESTERGÅRD

enligt Adnan Amin, bland annat tack vare en avreglerad elmarknad och olika stimulanspaket. I framtiden hoppas han att Sverige ingår i en EU-gemensam energiunion.

– Sverige skulle kunna ta en ledande roll, och bidra till en energiunion bortom nationella särintressen. En sådan energi-marknad har förutsättningar att bli mer effektiv och säker och samtidigt generera energi till lägre kostnad.

## Har du något råd till de politiker i Energikommisionen som just nu funderar över framtidens svenska elsystem?

– Sverige är redan ett föredöme på många områden, men jag tror att det finns en enorm potential för er att satsa på innovationer. Till exempel genom att bygga upp ett smart elnät. Hur kopplar du ihop producenter, konsumenter i ett decentraliserat nät som är både heltäckande och stabilt? Tekniken finns redan och Sverige har ingenjörs-kunskaper. Frågan är om det finns politisk vilja.

HENRIK LUNDSTRÖM



## KREATIVITETENS MÄNNISKA

Om konsten att ställa sig i hörnet och vikten av att vårda sina fiender

Stefan Svallfors

Gror kreativitet i marginalens gränstrakter snarare än i centrum? Med exempel från uppväxten och forskargärningen visar författaren hur man både kan födas till marginalitet och lära sig att odla den. Genom att organisera arbetet, göra geografiska och sociala resor och vägra att låta sig uppslukas av makt och vänner kan den intellektuellt verksamma skapa och behålla en position i utkanten, där man kan se klarare och skapa något nytt.

128 s inb, utk i sept

www.santerus.se

## DE SVENSKA NOBELPRISTAGARNA I FYSIK OCH KEMI

Åtta porträtt

Susanne Holmlund

De åtta svenska pristagarna i fysik och kemi samlas här i en serie porträtt, i vilka författaren försöker att på ett populärvetenskapligt sätt beskriva deras forskningsinsatser, sätta in dem i den tid de verkade och fick sina Nobelpris, och inte minst ge en bild av dem som människor. Bakom varje forskargärning finns ju ett människoöde, en unik person och en livsresa med sina särskilda framgångar och bakslag.

420 s inb, illustrerad, utk i sept



# TACK!

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

*3M, ABB, AGA GAS*  
AHLSELL, AKADEMISKA HUS, AKZONOBEL  
*ALE KOMMUN, ALFA LAVAL, ALIMAK HEK, ALSTOM, ANVA COMPONENTS*  
ARVIDSJAUR KOMMUN, ASTRAZENECA, ATLAS COPCO, AUTOLIV, AVURE TECHNOLOGIES  
*BCG, BENIFY, BILLERUD KORSNÄS, BOLIDEN, BOMBARDIER, BONA, BRUKS, BUCHER EMHART GLASS*  
BUFAB, CALIX, CARBEX, CEDE GROUP, CELLWOOD MACHINERY, CLAVISTER, CLOETTA, CPAC SYSTEMS  
*CSN, DEKRA, DUROC SPECIAL STEEL, E.ON, ECOLEAN, EKSJÖ ENERGI, EL-BJÖRN, ELECTROLUX*  
ELEKTA, ELEKTROMONTAGE, ELETTA, ELFA, ELICOM, ELLAGRO, EMERSON, EMMABODA KOMMUN  
*ERICSSON, ETAC, FAMILJEBOSTÄDER, FASTEC, FILTAC, FIREFLY, FLÄKTWOODS, FMV, FOI*  
FOLKSAM, GESTAMP HARDTECH, GKN, GNOSJÖ KOMMUN, GNOTEC, GNUTTI CARLO, GUNNAR KARLSÉN  
*GÄVLE ENERGI, GÖTEBORGS HAMN, GÖTEBORGS STAD, H&D WIRELESS, HALMSTAD FASTIGHETS AB*  
HANDELSBANKEN, HELSINGBORG STAD, HIQ, HOGIA, HOIST ENERGY, HOLMEN, HUDIKSVALLS KOMMUN  
*HULTAFORS GROUP, HUSQVÄRNA GROUP, HÄRJEDALENS KOMMUN, HÄRRYDA KOMMUN*  
HÖGA KUSTEN TEKNIKRESURS AB, IAC, IBM, INFRANORD, IV PRODUKT, IVA, JERNHUSEN, JM  
*KALMAR KOMMUN, KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET, KATRINEHOLMS KOMMUN, KEMET*  
KEMIKALIEINSPEKTIONEN, KINDA KOMMUN, KRAFTKONSULT, KUNGSBACKA KOMMUN, LANDSTINGET BLEKINGE  
*LANDSTINGET I KALMAR LÄN, LANDSTINGET I UPPSALA LÄN, LANDSTINGET VÄSTERNORRLAND*  
LANDSTINGET VÄSTMANLAND, LANTMÄTERIET, LIDINGÖ STAD, LIDKÖPINGS KOMMUN, LINDBÄCKS BYGG  
*LINDE MASKINER, LKAB, LOGENT, LYCKSELE KOMMUN, LYSEKILS BOSTÄDER, MAFI, MALTE MÅNSSON*  
MKB, MODUL-SYSTEM, MOMENTO, MONARK EXERCISE, MONOFLEX, MORA KOMMUN, MORAKNIV  
*MYCRONIC, MÖLNDALS ENERGI, MÖLNDALS STAD, MÖLNLYCKE HEALTH CARE, NACKA KOMMUN, NAI SVEFA*  
NASDAQ, NCC, NORDEA, NORDEN MACHINERY, NORRBOTTENS LÄNS LANDSTING, NORRKÖPINGS KOMMUN  
*OPTOSKAND, OSTNOR, OUTOKUMPU, OVAKO, PEAB, PERMOBIL, PILUM, POLYGONGROUP, PROGOTECH, RAMIRENT*  
REGION JÄMTLAND HÄRJEDALEN, REGION KRONOBERG, REGION SKÅNE, REGION ÖREBRO LÄN, ROSTI  
*RUAG SPACE, SAAB, SALA KOMMUN, SANDVIK, SANDVIKENHUS, SANTEX, SCA, SEB, SECTRA, SEPSON, SIGNALISTEN*  
SJ, SJÖFARTSVERKET, SKELLEFTEÅ KOMMUN, SKF, SOLLEFTEÅ KOMMUN, SP, SPOTIFY, SSAB, SSC  
*STAFANSTORP ENERGI OCH KOMMUNFASTIGHETER, STO SCANDINAVIA, STOCKHOLMS HAMNAR,*  
STOCKHOLMS LÄNS LANDSTING, STOCKHOLMS STAD, STOCKHOLMSHEM, STORUMANS KOMMUN, STRI, STUDSVIK  
*SUNDSVÄLLS KOMMUN, SWEDAC, SWEDAVIA, SWEDISH MATCH, SVENSKA BOSTÄDER, SVENSKA FÖNSTER*  
SVENSKA KRAFTNÄT, SVENSKA RETURSYSTEM, SVENSKA SPEL, SWEREA MEFOS, SVEVIA, SWISSLOG, SVT, SYSAV  
*SYSTEMAIR, SYSTEMBOLAGET, SÄFFLE-ÅMÅL TEKNIK OCH FRITIDSFÖRVALTNINGEN, SÖDRA, SÖLVESBORG ENERGI*  
TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING, TELIASONERA, TERACOM BOXER GROUP, TEXOR, THULE GROUP, TIOHUNDRA  
*TRAFIKKONTORET, TRAFIKVERKET, TRANÅS ENERGI, TRELLEBORG, UDDEVILLA KOMMUN, UMEVA, UMEÅ ENERGI*  
UMEÅ KOMMUN, VARA KOMMUN, VATTENFALL, VEOLIA, VERISURE, VG POWER TURBO, VIASAT, VINNOVA  
*VOLVO, VOLVO CAR GROUP, VTG INDUSTRIKONSULT, VÄDERSTAD, VÄRMLANDSTRAFIK, VÄSTERBOTTENS LÄNS LANDSTING*  
VÄSTERVIK MILJÖ OCH ENERGI, VÄSTERÅS STAD, VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN, VÄXJÖ ENERGI  
*VÄXJÖ KOMMUN, XYLEM, YASKAWA, ZERT, ÅF, ÖREBRO KOMMUN, ÖSTERSUNDS KOMMUN*

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

TEKNIKSPRÅNGET.SE



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN



# Programmering på schemat





Christina Löfving  
tillsammans  
med sina elever  
i årskurs ett och  
två på Spekeröd-  
skolan i Stenung-  
sund.

Allt fler röster höjs för att elever i grundskolan ska lära sig programmering. Argumenten handlar om demokrati, kreativitet och arbetsmarknad. I väntan på en nationell satsning tar eldsjälar runt om i landet egna initiativ i sina klassrum. »»

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: ALEX LJUNGDAHL

# »Bland nyutbildade programmerare behövs en bättre helhetsbild av problemen de ställs inför. Det handlar inte bara om att kunna ett programspråk.«

**F**ör Christina Löfving är det en självklarhet att jobba med programmering i klassrummet. Tillsammans med kollegorna på Spekerödskolan utanför Stenungsund gör hon det från årskurs ett.

- Läroplanen är tydlig, säger hon. Vi har ett teknikämne där eleverna ska lära sig att använda och förstå teknik. Kanske tänker man block och talja, men teknik kan ju vara så mycket mer.

Som Bee-bot, den lilla roboten som Christina Löfvings elever i första och andra klass använder på matematiklektionerna.

- Med Bee-bot får barnen lära sig att följa och att ge instruktioner, samtidigt som de använder matematiska begrepp. Den hjälper eleverna att utforska tekniken och fungerar som en första introduktion till programmering, säger Christina Löfving.

Med sitt arbete är Christina Löfving och hennes kollegor en del i en rörelse som växer: Lärare som på eget initiativ för in programmering i klassrummen.

Björn Regnell är professor i programvarusystem vid Lunds tekniska högskola. I flera år har han argumenterat för att programmering måste få en plats i grundskolan, redan från låga åldrar. Och nu, under de senaste två, tre åren märker han en omsvängning i attityden till hans budskap:

- Det är inte längre blanka ansikten och ifrågasättande. Skolledare och lärare visar ett mycket större intresse för det här och många av de lärare jag

träffar har insett att programmering inte bara är en ny specifik färdighet utan att den också knyter an till dagens läroplan, säger Björn Regnell.

En annan skillnad är att de som argumenterar för att grundskolan ska lära ut programmering har blivit många fler. Röster hörs från näringsliv, politiker och inte minst lärarkåren. Grov går det att hitta tre huvudargument:

• **Det första, som främst hörs** från företrädare för näringslivet och till viss del även från politiker, handlar om svensk arbetsmarknad. När it-innehållet i allt fler produkter och tjänster blir större ökar behovet av anställda med it-kompetens för att Sverige ska kunna hävda sig internationellt. Enligt en prognos från EU-kommissionen kommer det saknas en miljon programmerare i Europa 2020.

- Ericssons mobilsystem styrs helt av datorer. Volvos bilar är fulla av datorer. Industriproduktion styrs med hjälp av datorer. Framöver kommer alla att beröras av mjukvara som måste utvecklas, säger Catrin Granbom, Head of Software Technology på Ericsson och fortsätter:

- Bland nyutbildade programmerare behövs en bättre helhetsbild av problemen de ställs inför. Det handlar inte bara om att kunna ett programspråk. Man måste också förstå och ha kunskap om det man skall använda mjukvaran till; vilket problem man försöker lösa med sitt program och

vilken metodik man använder för att lösa problemet, säger hon.

Li Ljungberg Nilsson jobbar med kompetensförsörjningsfrågor på branschorganisationen Teknikföretagen.

- Väldigt många av våra 3 700 medlemsföretag, även de små, blir mer och mer digitaliserade. Och det går väldigt fort, för att vara konkurrenskraftig i dag måste du ofta kunna mjukvara.

- Vi ser att många skolor redan jobbar med programmering. Jag träffar många lärare som driver det inom teknikämnet eller ämnesövergripande. Men det skiljer sig mycket från skola till skola, beroende på om det finns en eldsjäl eller inte. Om vi ska nå alla måste vi ha en plan för genomförandet så att vi inte bara når de skolor som har ett riggat system för det.

• **Det andra argumentet** för programmering i skolan, som hörs från politiskt håll men framför allt lyfts fram av lärare och andra som står skolan nära, handlar om demokrati: algoritmer och programkod tar plats på allt fler ställen i samhället. Också de som inte kommer att jobba som programmerare behöver därför förstå hur tekniken fungerar, både i rollen som medborgare och som anställda. Hur ska till exempel ansvaret för förarlösa bilar fördelas mellan ägare och tillverkare?

- Det gäller inte minst de som sitter på beslutsfattande positioner i samhället. Vilka av våra politiker kan de här frågorna och funderar över



Björn Regnell.



Catrin Granbom.



Li Ljungberg Nilsson.



Tindra och Noa lär sig grunderna i programmering i årskurs ett-två på Spekerödskolan i Stenungsund.

dem, undrar professor Björn Regnell retoriskt och fortsätter:

– Kunskap att själv kunna ta makten över datorn är en lika viktig del av allmänbildningen som hur media fungerar, hur riksdagen fungerar, hur elektricitet fungerar. Man behöver ha en aning om hur världen fungerar, bland annat för att kunna ta ställning till den teknik som finns runt omkring oss.

• **Det tredje argumentet** handlar om personlig utveckling, att bland annat ge människor möjlighet kunna använda den nya tekniken för att skapa egna uttryck. Inte bara genom att redigera bild och ljud i befintliga program, utan på djupet kunna utnyttja teknikens alla möjligheter.

– Man kan prata om både utbildning och bildning. Utbildning är vad eleverna behöver för att vara gångbara på en arbetsmarknad. Bildning handlar om hur jag förverkligar mitt eget liv, säger Carl Heath, forskare på Interactive Institute, som tidigare jobbat med skolutvecklingsfrågor i Göteborgsregionen.

Med för stort fokus på kompetensförsörjning riskerar skolan att missa bildningsperspektivet, tror han.

**Karin Nygårds är svensklärare** på Sjöstadsskolan i Stockholm. 2013 började hon programmera tillsammans med sina elever på mellanstadiet. Sedan dess är hon en flitigt anlita föreläsare om programmeringens möjligheter och har mött många personer med tankar kring programmering i skolan.

– De politiker och personer från näringslivet som jag möter funderar nästan bara på näringslivsaspekten. Men jag tycker att demokratidelen är det absolut tyngsta argumentet.

**Hennes övergripande ambition** när hon lär sina elever programmering är att motverka det hon kallar för "digitalt yttflyt". Inom språkundervisning används begreppet "yttflyt" för att beskriva hur personer med svenska som andraspråk talar till synes felfri svenska, men där det efter ett tag blir uppenbart att de inte har full förstå-

else för ord och begrepp de använder.

– Jag upplever att det är på samma sätt med många ungas teknikanvändande. De är duktiga på att använda plattor och telefoner men vet inte hur saker och ting fungerar, de kan inte riskbedöma eller förstå de digitala sammanhang de deltar i, säger Karin Nygårds och fortsätter:

– Det är därför jag tycker att demokratiargumentet är så tungt. Det handlar om att förstå hur saker och ting fungerar, att bli en starkare konsument, att inse att tekniken är utvecklad av andra människor.

Demokratiaspekten går att bryta ner i flera delar. Carl Heath tar i sin argumentation utgångspunkt i det han kallar för "digital samhällskunskap":

– Hela samhällsapparaten har digitaliserats. Och om jag då inte förstår hur samhället fungerar i ett digitalt perspektiv har jag svårt att vara en fungerande medborgare i en demokratisk stat, säger han och fortsätter:

– För att kunna förstå det digitala samhället krävs en förståelse för den underliggande tekniken. Den banala



# »Vi har ett regeringsuppdrag att främja it-användning i skolan. Men fokus har under lång tid legat på hur man använder tekniken som ett pedagogiskt verktyg, snarare än att lära sig om tekniken.«

utvägen är programmering, men det vi egentligen pratar om är datalogiskt tänkande, en förståelse för system och effekter av digitaliseringen.

Flera som IVA Aktuellt intervjuat lyfter också fram jämlikhet som ett viktigt argument för att lära ut programmering i skolan:

– Det finns massor av ideella krafter som lär barn och ungdomar programmering på kvällstid och det är jättebra. Men de barn som dyker upp där har föräldrar som förstått att det här är viktigt. Skolan har ett ansvar att se till att alla får med sig kunskapen, säger Christina Löfving på Spekerödskolan.



Carl Heath.

**Hon har dessutom** upplevt att programmering kan fungera som ett redskap för att fånga elever som är dåligt motiverade för skolan.

– Med programmering kan vi nå dem som har ett intresse för spel och teknik, att få dem att förstå att skolan har något att erbjuda dem och sen komma åt matematik, språk och andra ämnen via tekniken, säger Christina Löfving.



Karin Nygårds.

Både hon och Karin Nygårds har gjort en annan observation: Precis som med all annan kunskap behöver eleverna hjälp att inse vad det är de har lärt sig.

– Förståelsen om kopplingen mellan den fysiska världen och den digitala kommer inte automatiskt bara för att man jobbar med programmering. Som pedagog går det alltid att bli lite tydligare, konstaterar Karin Nygårds.



Peter Karlberg.

Samtidigt som hon är frustrerad över att programmering ännu inte tagit sig in i svensk skola på bred front är hon samtidigt rädd för ett för snabbt införande om det väl sker. Anledningen är bland annat att det fortfarande finns få studier som visar vilka effekter programmeringslektioner har.

– Det finns en del att ta på, bland annat en studie gjord i USA som visar att elever som är duktiga på datalogiskt tänkande också har bättre studieresultat. Men jag vill se ännu mer om vilka vinster programmering kan ge och vilka problem som eventuellt kan uppstå. Jag är rädd för att det blir reformer som inte är så genomtänkta som de borde vara, säger Karin Nygårds.

Så vilken status har programmering i den svenska grundskolan? Ännu inte lika hög som i exempelvis Storbritannien och Finland, där det är obligatoriskt för alla elever att lära sig programmering redan från unga år.

**Peter Karlberg är** undervisningsråd på Skolverket, och jobbar framför allt med it-frågor:

– Vi har ett regeringsuppdrag att främja it-användning i skolan. Men fokus har under lång tid legat på hur man använder tekniken som ett pedagogiskt verktyg snarare än att lära sig om tekniken, säger han.

När gäller programmering på schemat konstaterar Peter Karlberg och hans kollegor att det i dagens läroplan finns utrymme för det arbete som Christina Löfving, Karin Nygårds

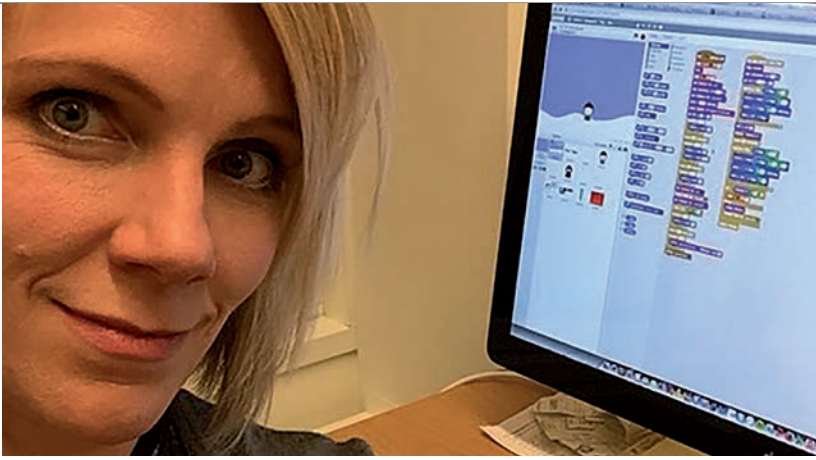
och många av deras kollegor runt om i landet redan dragit igång på skolor. Men än så länge krävs det lokala initiativ, antingen av enskilda lärare eller av skolledare.

– För en nationell satsning som den i England och Finland krävs politiska beslut, säger Peter Karlberg. Diskussionerna har på sistone börjat närma sig den politiska nivån, men än finns inte en uttalad beställning från dem.

**IVA Aktuellt har försökt** få ett svar på frågan om programmering i skolan från Utbildningsdepartementet. Utan att lyckas. Carl Heath är bekymrad över det uteblivna svaret:

– Är det något som oroar mig så är det avsaknaden i kompetens kring de här frågorna på Regeringskansliet. Det finns alldeles för få tjänstemän där och på övriga myndigheter som förstår de här frågorna och kan leda arbetet, säger han och fortsätter:

– Det pratas ofta om ”lyft” i skolans värld. Som om lärare ligger ner och det behövs någon som tar dem i kragen. Men om det är några som behöver ett lyft när det gäller de här frågorna så är det myndighetschefer, politiker och andra ledande personer. De måste ta del i hur det digitala samhället faktiskt fungerar och de måste ha den kunskapen själva. Det räcker inte att låta en dyr konsultfirma skriva ihop en snygg vision, det behövs personer med budget för att jobba med digitalisering på allvar. ■



Linda Mannilla forskar inom datavetenskapens didaktik och utbildningsteknologi.

# I Finland blir det verklighet nästa läsår

Finland ligger man i startgroparna för att börja programmera redan i grundskolan. I den nya läroplan som spikades i vintras, som gäller från och med hösten 2016, har programmering fått en plats. Men inte som ett eget ämne, utan som del i befintliga ämnen:

– Programmering finns med som ett av lärandemålen för matematik för hela grundskolan, men också i slöjd från årskurs tre. Likaså omnämns programmering som en del av digital kompetens, som i sin tur berör alla ämnen. I slöjden har man tidigare haft mjuka och hårda material. Men det pratas mycket om att även it kan vara ett material. Man kan jobba med enkla mikrokontroller och 3d-skrivare för att skapa något helt personligt, säger Linda Mannila.

Hon forskar inom datavetenskapens didaktik och utbildningsteknologi vid Åbo Akademi och är engagerad i frågan om programmering i skolan.

– I Finland har vi ett begrepp som heter ”teknikfostran”. Det handlar mycket om att tekniken spelar en allt större roll i allas vardag. Programmeringsutbildningen i skolan blir en del av den fostran.

## Hur ser resonemangen ut bakom beslutet?

– Arbetskraftsfrågan är givetvis en viktig del. Men det viktigaste är att förstå samhället som vi lever i. Vi har tidigare lärt oss fysik, biologi, kemi och en massa viktiga saker om hur vår fysiska värld fungerar. Nu har vi en digital värld som vi också behöver förstå på liknande sätt.

– Målsättningen är inte att alla ska bli programmerare. Att lära ut datalogiskt tänkande, det vill säga allmängiltiga färdigheter såsom att dela upp och lösa

problem, arbeta strukturerat, tänka logiskt och hitta mönster är det viktiga. Det finns också en förhoppning om att en tidig introduktion till tekniken ska kunna motverka den sneda könsfördelningen inom teknikbranschen.

## Hur kommer det att genomföras?

– Läroplanen i Finland är på nationell nivå, sen skapar man lokala läroplaner. Den nationella planen säger inget om vilka programmeringsspråk eller utvecklingsmiljöer som ska användas. Det enda den säger är att man i årskurs 1 och 2 inte måste använda datorer, utan kan ”leka” programmering med penna och papper och sina kompisar. Från årskurs tre ska en grafisk utvecklingsmiljö användas, från årskurs sju sägs ingenting om vare sig grafiskt eller textbaserat språk.

## Vilka språk ska användas?

– Det är inte heller bestämt – och inte heller så viktigt. Vilka programmeringsspråk som gäller om 15-20 år när de här eleverna kommer ut på arbetsmarknaden går inte att veta. Det de ska få med sig är grundprinciperna i programmering.

## Hur förbereder man lärarna?

– Undervisningsministeriet och utbildningsstyrelsen finansierar projekt för fortbildning av lärare. Vi har 30-40 000 aktiva lärare. Förhoppningen är att många av dem ska gå kurser, och sedan sprida kunskapen till sina kollegor.

– Det kommer också att krävas mycket stöd till skolorna i utformningen av de lokala läroplanerna. Viktigt är att det finns bra material, till exempel. Och lektionsförslag, så att programmering kan integreras i undervisningen under hela läsåret och inte bara hängs på några timmar på slutet. ■

## BÖCKER UNDER HÖSTEN

**Karin Nygårds** har skrivit boken *Koden till digital kompetens* som kommer i november. I den sätter hon programmering i ett sammanhang och går igenom grunderna för vad som är viktigt att ha med sig när man ska jobba med programmering i skolan.

**Handfasta råd om hur** undervisningen kan läggas upp med programmeringsverktyget **Scratch** kommer i en lärarhandledning som **Christina Löfving** skrivit och som under hösten ges ut gratis av IIS.

## TVÅ VERKTYG FÖR UNDERVISNING

**Det finns många olika verktyg** att använda för att lära barn programmera. En del är fysiska, som robotarna Christina Löfving använder i klassrummet, men de flesta handlar om ren mjukvara. Två av de mest använda är **Scratch** och **Kojo**. Scratch är ett webbaserat och grafiskt verktyg som utvecklades på anrika MIT medan Kojo är textbaserat. Båda är gratis och finns översatta till svenska.

## FRISTÅENDE PROGRAMMERINGSINITIATIV

**Parallellt med diskussionerna** om programmering i skolan har många andra initiativ som syftar till att lära barn och ungdomar programmering dykt upp. Här är några exempel:

**Barnhack**, kurser i Scratch som arrangeras av IIS i Stockholm.

**Coderdojo**, en del av en global rörelse. Finns på åtminstone 15 platser runt om i Sverige.

**Kodcentrum**, en ideell förening med verksamhet på åtta orter.



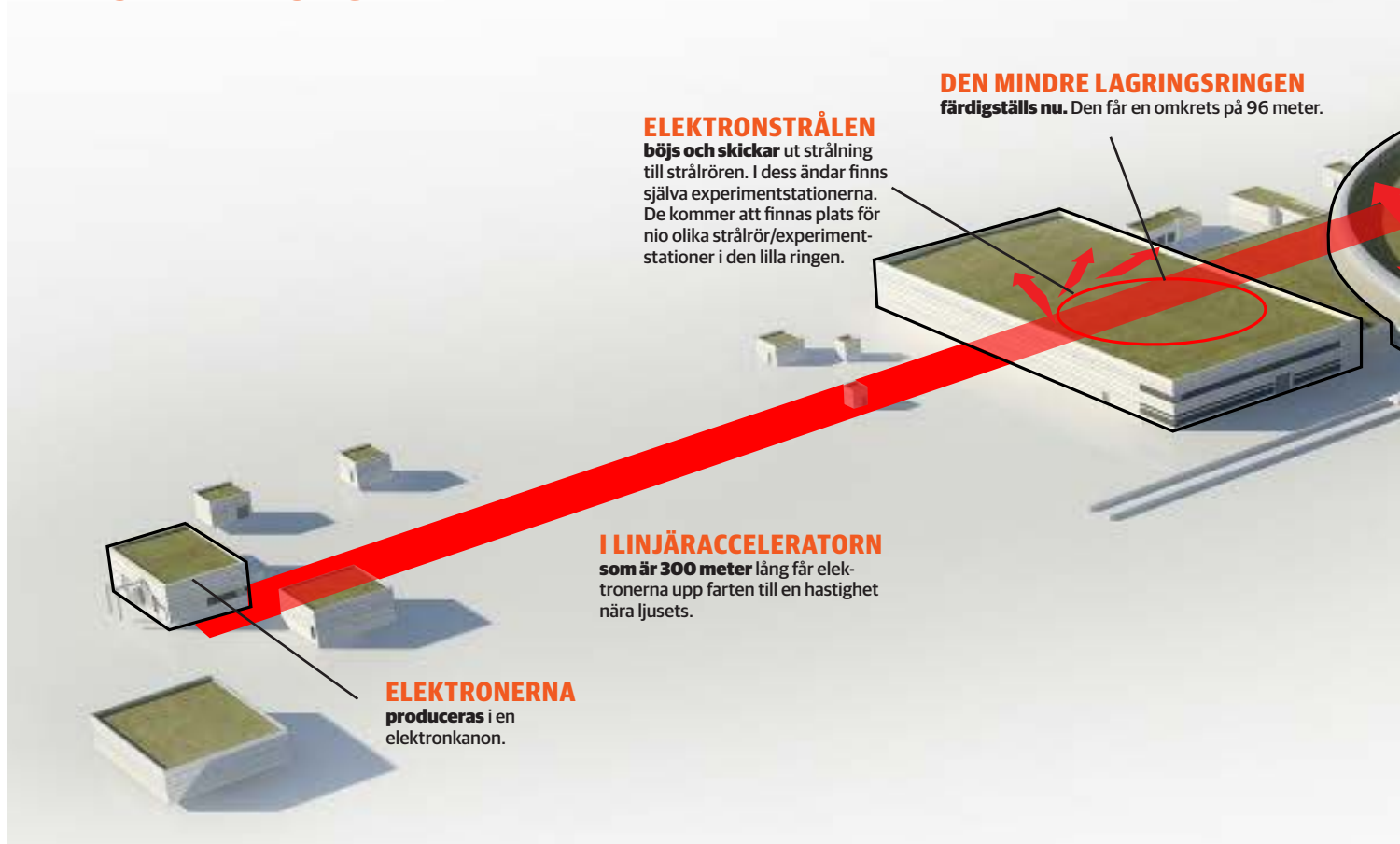
# MAX IV BÖRJAR SNURRA



TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: ANDRÉ DE LOISTED OCH MAX IV GRAFIK: MAX IV

Elektronerna har redan börjat snurra i den stora ringen på slätten utanför Lund. Men det dröjer till midsommar nästa år innan forskarna kan ta MAX IV-labb i bruk på riktigt. Förhoppningen är att superanläggningen ska locka fler industriföretag att lägga experiment i den nya användarvänliga acceleratoren. 

## SÅ HÄR FUNGERAR MAX IV



# Skarp röntgen avslöjar



Richard Neutze.

**N**ärmare fem år efter byggstarten 2010 börjar den stora forskningsanläggningen på skånska slätten bli färdig. När den invigs kommer den att ge världens mest effektiva röntgenljus. Forskare och företag får då möjlighet att undersöka, se och avbilda ännu finare detaljer än tidigare i material och prover.

– Briljansen gör att blir enklare att studera mycket mindre prover än vad som är möjligt i de befintliga synkrotronljuskällorna. Inom fältet som livs- och nanovetenskap är den möjligheten avgörande för att göra forskningsframsteg, säger proteinforskaren Richard Neutze vid Göteborgs universitet, som med hjälp av forskningsanläggningar i Japan och USA flera gånger nått resultat som har publicerats i högt rankade tidskrifter som Science och Nature.



Mikael Eriksson.

**Max IV består av totalt** ett tjugotal olika byggnader samlade i Brunshög strax norr om Lund. Kärnan är den långa acceleratoren och två ringar, en mindre, och en större som är 528 meter runt om. Det är den här delen av anläggningen som just nu testkörs och timmas in.

I augusti nåddes ett eftertraktat delmål då forskarna på Max IV lyckades få elektronstrålen som sänds ut att åka flera varv i den stora ringen. Det är där strålen ska böjas av för att ge det röntgenljus som så småningom används för att undersöka material i detalj.

Det som är finessen med Max IV är att man använder en ny och annorlunda magneteknik för att böja elektronstrålen. På så sätt har man lyckats göra den tunnare.

– Vi får ett röntgenljus med fler fotoner per enhet, vilket ger högre briljans och mer intensivt ljus jämfört med andra röntgenljuskällor, berättar

Mikael Eriksson som är professor i acceleratorfysik vid Lunds universitet och maskinchef vid Max IV.

**Max IV var först** med den nya tekniken, men nu byggs flera andra anläggningar på samma sätt. Synkrotronljuskällan Solaris i Polen, som är en kopia av den mindre ringen på Max IV, körde i gång i somras. Även i Brasilien byggs en anläggning med samma teknik. Och i Grenoble uppgraderas delar av ringen vid synkrotronljuskällan ESRF.

När IVA Aktuellt är på besök håller forskarna på att driftsätta den stora ringen. Elektronerna har nyligen letts in. Runt om pågår arbetet med att färdigställa experimentstationerna. Tre eller fyra ska vara i drift när anläggningen öppnar.

**Det är full aktivitet.** Konsulter programmerar styrsystem och elektriker



**DEN STÖRRE LAGRINGSRINGEN**  
är 528 meter runt om. I augusti började elektronstrålen ledas runt i ringen.

**KRAFTIGA MAGNETER,**  
på särskilda ställen i ringen får elektronstrålen att börja sicksacka. Då skickar elektronerna ut synkrotronljus i färdriktningen. Det är ett oerhört intensivt ljus, i våglängden mellan IR till röntgen. Det är röntgenljuset som används.

**LJUSETS LEDS**  
ut i strålrör, och vidare till själva experimentstationerna som finns i änden på strålrören.

**EXPERIMENTSTATIONERNA**  
har konstruerats för speciella mätningar och det är där som själva undersökningarna görs. Det finns plats för 19 olika strålrör/experimentstationer i den stora ringen.

**ADMINISTRATIONS-  
BYGGNAD**

# materiallets innersta

drar kilometervis med kablar. De kommer från företag i närheten, men för andra mer specialiserade uppgifter har långväga experter flugits in.

Morten Buttcher från Danfysik, ett företag grundat på forskning vid Danmarks tekniska universitet, är specialiserad på att bygga stora magneter, montera ihop magneterna som ska böja elektronstrålen. Han mäter noga så att alla ger samma vinkel på elektronernas böjning.

De långa vakuumrör som elektronerna skickas runt i har monterats av experter från Novosibirsk - 300 meter vakuumsystem till långa rakan och 600 meter till stora ringen. Det krävs ett tiotal experter för att montera och evakuera röret.

Med den mindre ringen har arbetet inte kommit så långt. Där håller man fortfarande på att installera själva röret som elektronerna ska skickas runt i.

Mikael Eriksson är ansvarig för bygget - ett miljardbitarpussel.

- Vi hade inte kunnat göra det om vi inte hade haft Max I, II och III i ryggen och redan testat i mindre skala. Bygget är ett mångmiljardprojekt, man måste veta att det fungerar och kunna hitta alternativa vägar när det inte gör det, säger han.

**Grundidén i Max IV** är samma som i I-III: elektroner accelereras och fås att svänga med hjälp av magneter. Men medan Max IV är mer industriellt, rejält finansierat och med höga krav på hela organisationen att betjäna forskare och samhälle, byggdes Max I-III av eldsjälur som ville ha en egen synkrotronljuskälla.

Redan på 1960-talet fanns en synkrotron vid Lunds universitet. Den var en av de första i sitt slag, byggd med den tidens topptechnik. När den stängdes 1972 stod en grupp använ-

dare utan utrustning. Professorerna på institutionen frågade den unge doktoranden Mikael Eriksson om han kunde åta sig att designa ett system som genererade elektronstrålar. Det blev starten på Max I - ett litet projekt finansierat med fakultetens budget. Nästan allt konstruktionsarbete gjordes på labbet, med ståltråd och tång. En av forskarna fick låna sin mammas mangel för att limma ihop magneter.

År 1986 öppnade Max I. Då fanns många forskare från exempelvis USA på universitet. De använde acceleratortorn. Användarna blev allt fler. Tio år senare öppnade Max II och efter ytterligare tio år Max III.

- Vi fick inte plats vid Max II och byggde Max III, som är en liten maskin. Den var billigare och lättare att bygga än andra motsvarigheter och har fungerat som en prototyp för Max IV.

Anläggningen har genom åren använts av många forskare. Ett par



# »Bygget är ett mångmiljardprojekt, man måste veta att det fungerar och kunna hitta alternativa vägar när det inte gör det.«

svenska och åtskilliga utländska forskargrupper har sedan länge gjort experiment med det Nobelprisbelönade materialet grafen här. Andra har studerat egenskaperna hos bentonitleror för att undersöka hur kärnkrafts-avfall kan slutförvaras säkert. Träffisor från Vasaskeppet har undersökts för att ta reda på mer om nedbrytningsprocesserna i träet.

**I fjol hade de befintliga** Max-labben drygt tusen användare. Då var vissa strålrör övertecknade både två och tre gånger och alla som ville använda anläggningen fick inte plats. I och med utbyggnaden av Max IV har de anställda blivit fler. I dag är de 190 och man räknar med att kunna ta emot uppåt 2 500 användare per år, när Max IV är fullt utbyggt.

– Det är svårt att ge bra användarstöd om man är för få. Labbet blir elitistiskt, enbart för användare som klarar sig själva, ofta fysiker. Nu kan vi bredda mot kemi, medicin, och biomedicin, säger Mikael Eriksson.

**Lagom till Lucia stängs** Max I-III. Att driva båda parallellt blir för dyrt. Den nya anläggningen invigs till midsommar nästa år och strax efter slutar Mikael Eriksson som maskindirektör.

– Hur kul är det att sitta och vakta grejer? Jag har drivit projekt i 45 år. Det är kul, men nu har jag fyllt 70, någon gång man måste sluta, säger han.

Han har många andra uppdrag, bland annat i en rad rådgivande kommittéer. Närmast väntar resor till Berkeley och Chicago, för att utvär-

dera deras planer på synkrotronljusanläggningar.

Det är två av de tiotal platser som planerar för nya eller vässade synkrotronljusanläggningar, som inom några år kan vara ikapp och förbi Max IV i briljans.

– Även Max IV planerar för uppgraderingar och det räcker inte med att bara vara den mest briljanta anläggningen. Vi måste även kunna konkurrera med bra experimentuppställningar och kompetent personal för att vara världsledande och effektiva. Men jag tror också vi allt snabbare går mot en ökande grad av internationellt samarbete och specialisering av den här typen av anläggningar, säger Tomas Lundqvist, som är life science-direktör och ansvarig för industrisamarbeten vid Max IV. ■

## Max vill få industrin som användare

I fjol hade de befintliga Max-labben 1 065 användare. Mellan fem och sex procent av dessa kom från industrin.

– Men industriföretagens användning är högre, till exempel via samarbeten med akademien. I dag vet vi inte om det prov forskaren har med sig för att undersöka kommer från exempelvis ett samarbete med ABB eller om det är ett rent akademiskt projekt, säger Tomas Lundqvist som är ansvarig för industrisamarbeten vid Max IV.

– Dessutom plockar industrin upp och använder forskningsresultat, exempelvis kunskaper om hur proteiner ser ut. Det totala avtrycket är mycket större än vi kan mäta i dag, säger han.

Systemet för ansökningar för att använda Max IV ska nu göras om, så att det ska framgå om projektet görs i

samarbete med något företag. När en synkrotronljuskälla i England införde ett liknande system visade det sig att så mycket som 40 procent av universitetens undersökningar gjordes i samarbeten med industrin.

**Tomas Lundqvist hoppas** att fler från industrin ska upptäcka anläggningen.

– Men det är svårt för de flesta industriföretag att använda oss direkt då de ofta saknar åtminstone delar av den kompetens som behövs för att designa, utföra och analysera resultatet. Strategin är därför att nå dem via akademiska grupper och samarbeten men även via så kallade mediatorbolag, vars affärsidé är att hjälpa andra företag att använda svåra anläggningar för att göra experiment. En annan

väg att gå är via forskningsinstitut, som SP.

Enligt Vetenskapsrådet, som finansierar anläggningen, ska den utvärderas bland annat avseende hur stor betydelsen är för näringsliv och kommersiella intressen. I villkoren för driftsbudgeten står det dock att användare från akademien ska prioriteras.

– Det går inte riktigt ihop. Det gjordes inte heller några analyser som vägrade in betydelsen av olika strålrör (experimentstationer) för olika strategiska forskningsområden när man beslutade vilka som skulle byggas och i vilken ordning. Flera av de som nu planeras, men saknar finansiering, är för studier som måste beskrivas som grundläggande för både industri och industrinära akademisk forskning, säger Tomas Lundqvist. ■

Section 17 Start



Mikael Eriksson, professor i acceleratorfysik vid Lund universitet, är Mr Max. Han är arkitekten bakom bygget av samtliga Max-labb, från I till IV. Redan som ung doktorand 1972, designade systemet som generade elektronstrålar i Max I. Det var riktigt lågbudgetprojekt som finansierades med fakultetens egna pengar. I dag får han världen runt och ger goda råd till andra universitet som vill bygga anläggningar med synkrotronljus.

# Tack vare Max IV slipper Sprint åka till Grenoble

**H**uddingebaserade läkemedelsbolaget Sprint Bioscience använder synkrotronljus för att undersöka hur molekyler som kan bli läkemedel binder till proteiner. I dag åker bolaget till Grenoble i Frankrike för att göra det. När Max IV står klar räknar de med att göra undersökningarna där i stället.

– Max IV blir den bästa synkrotronen i världen och mer användarvänlig. Vi får ett mycket snabbare flöde i läkemedelsutvecklingen, säger Anders Åberg, vd för företaget.

**Bolaget är inriktat** på läkemedel som verkar genom att hindra cancercellernas unika metabolism. Sprint Bioscience har en metod för att snabbt hitta lovande kandidater. De utgår från en stor samling små molekyler, fragment i stället för fullstora molekyler, som binder till det protein som de vill påverka. Proteiner är de ämnen i kroppen som de flesta läkemedel verkar på.

– Vi hittar en del fragment snabbt. Sen utgår vi från fragmenten och skraddarsyr utbyggnaden av dem så att de fungerar som läkemedel. Undersökningarna som vi gör med synkrotronljus ger en vägledning för hur vi ska göra det.

Undersökningarna visar hur molekylen binder till ett protein. Men de visar också vad som behöver förändras för att bindningen ska bli bättre. Bolagets forskare gör modifieringen och undersöker i synkrotronen igen. Och så fortsätter de tills de fått en molekyl som binder på bästa sätt.

– Max-labb blir fantastiskt bra. Vi



FOTO: FREDRIK HJERLING

Anders Åberg på Sprint Bioscience räknar med att kunna använda Max IV för att få fram nya cancermediciner. "Vi kommer att få ett mycket snabbare flöde i läkemedelsutvecklingen".

kan optimera våra molekyler och göra det snabbt och effektivt.

**På så sätt har Sprint Bioscience** utvecklat en grupp molekyler som hämmar ett protein som heter MTH 1. Proteinet lagar DNA-skador som uppstår när cancercellerna delar sig, och är därför nödvändigt för att cellerna ska kunna göra det. Bolagets molekyler blockerar proteinet, som blir överksam. Därmed blir det också omöjligt för cancercellerna att dela sig.

Projektet utlicenserades i somras till tyska Bayer som fortsätter att

utveckla molekyler mot ett färdigt läkemedel. Om det lyckas kan det ge Sprint Bioscience upp till 1,8 miljarder kronor i licenspengar från kemi- och läkemedelsjätten. ■

## SPRINT BIOSCIENES

**Grundat:** 2009.

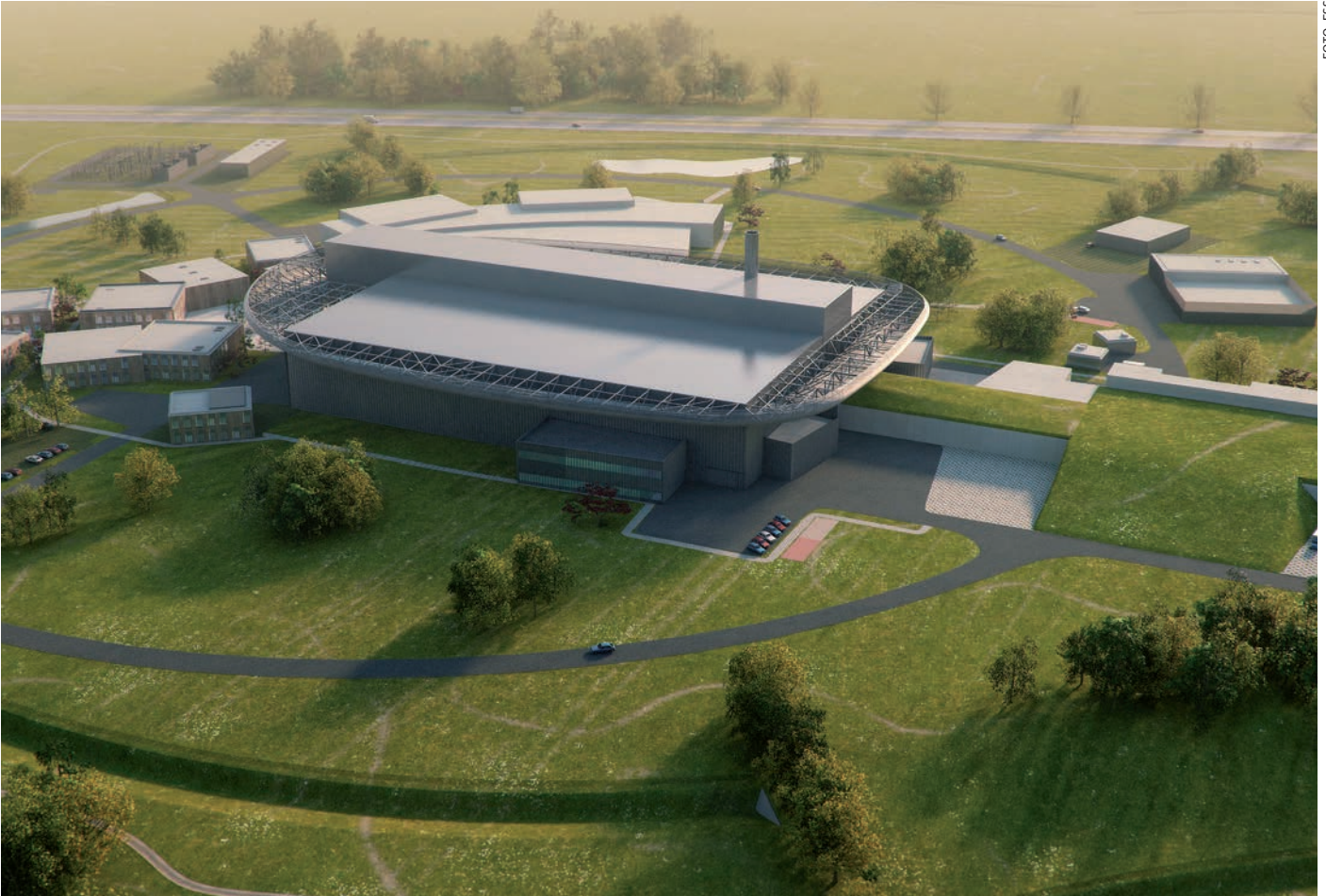
**Säte:** Huddinge.

**Vd:** Anders Åberg.

**Antal anställda:** 18.

**Affärsidé:** Ta fram molekyler som kan bli läkemedel mot cancer.

**Finansiering:** Initialt första entreprenörsfonden, Almi Invest och privata investerare. Sedan november 2014 noterat på First North-listan.



ESS (European Spallation Source) är den andra jätteanläggningen i Lund för materialforskning.

# Neutronkanon blir närmaste granne

**I**nte långt ifrån Max IV har en annan stor anläggning för materialforskning, ESS (European Spallation Source), börjat byggas.

ESS använder neutroner för att utforska materiens innersta. Neutronerna – som bildas genom spallation (spjälkning) av protoner – går rakt igenom det objekt som ska undersökas. Genom att mäta hur de rör sig efter att ha passerat genom kan man få kunskaper om det undersökta objektet. Det första instrumentet planeras stå klart 2019. År 2025 ska alla instrument finnas på plats.

MAX och ESS kan verka lika men skillnaderna är stora. MAX är ett laboratorium för forskning med synkrotronljus. Här används elek-

troner för att producera röntgenljus som möjliggör extremt detaljerade undersökningar av exempelvis material eller molekyler.

Anläggningen Max är ett svenskt nationellt laboratorium som finansieras av Vetenskapsrådet, Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, Vinnova, Region Skåne, samt de tolv största forskningsuniversiteterna. Lunds universitet är värdunderstitet. Kostnaden är cirka tre miljarder kronor. Driftkostnad 2016 beräknas till 360 miljoner kronor.

**ESS drivs som ett europeiskt** samarbete. I augusti fördes svensk-danska ESS AB över till en ny organisatorisk form, en så kallad ERIC (European Research Infrastructure Consortium).

Kostnaden för ESS är drygt 17 miljarder kronor och den årliga driftkostnaden 900 miljoner.

Anläggningarna kompletterar varandra och ett och samma material kan undersökas vid båda. Med synkrotronljus (röntgen) kan forskare se och mäta kemiska bindningar mellan atomer i molekyler. Man kan studera både mycket små prover, 0,1 mikrometer, och väldigt snabba förlopp, 100 femtosekunder.

Med neutroner kan man studera även större prover, från centimeterstora upp till metertjocka. De är särskilt bra om man vill se och mäta prover som innehåller väte, det vill säga biologiska processer, men också i applikationer som exempelvis bränsleceller. ■

# Den fantastiska resan in i hjärnan

TEXT: LARS NILSSON FOTO: DANIEL ROOS

Trettio år efter experimentverkstaden Teknorama tar Tekniska museet med sina unga besökare på en innovativ resa genom hjärnan. 80 miljonerssatsningen MegaMind är den största i museets historia. Små och stora bjuds på ett lärorikt och interaktivt äventyr i en fantasifull värld som lockar med den senaste tekniken.

**E**tt jättelikt öra är det första som möter besökaren. Det är bara att kliva in, vandra vidare genom hörselgången rakt in i hjärnan. Här i centralen rusar neuroner blixtnabbt kors och tvärs i taket. Danssugna bjuds in till en svängom tillsammans med synapser i en interaktiv installation skapad av Visualiseringscenter C i Norrköping. Eller så hänger man bara i kaffebaren en stund.

**Det är här i centralen** som vandringen genom människans hjärna börjar. MegaMind är lite som en korsning mellan "Alice i underlandet" och den kultförklarade science fiction-filmen "Den fantastiska resan." Men det här är ingen science fiction, utan ett science center. En spännande experimentverkstad för små vetgiriga barn (och vuxna) som vill utforska den innovativa, kreativa och skapande hjärnan: vad använder vi egentligen den där fantastiska grejen i huvudet till?

Med nyöppnade MegaMind tar

Tekniska museet ett rejält kliv från Teknorama, som invigdes redan 1985, och då var Sveriges första riktiga science center.

–Vi brukar säga att den älskades sönder av besökarna. Den fanns kvar ända till 2010. Men var på slutet så lappad, lagad och omplåstrad att den inte längre gick att reparera, säger Åsa Lindgren, projektledare för MegaMind, som öppnade i början på september.

Det är den största satsningen sedan Tekniska museet flyttade från IVA:s vind på Grev Turegatan till Djurgården år 1936.

Totalt har nybygget kostat 80 miljoner. En stor skillnad mellan MegaMind och Teknorama är den röda tråden i berättelsen.

–Teknorama beskrev den teknik-historiska utvecklingen. I MegaMind visar vi schematiskt hur hjärnan arbetar, vad andra kreativa hjärnor har åstadkommit och så vill vi självklart inspirera och väcka nyfikenhet för att gå vidare. Besökarna ska tycka att det är spännande och roligt, säger hon.

Det är inte bara berättelsen som skiljer MegaMind från Teknorama. Från projektstarten hösten 2012 har MegaMind handlat om att involvera besökare, låta dessa vara medskapare och testpatrull för alla hundratals idéer som kokat ner till drygt fyrtio installationer, nästan samtliga interaktiva. I storleksordningen 500 barn har fått spåna idéer, ge synpunkter och hårdtesta.

–Vi ville jobba tillsammans och för alla, säger Åsa Lindgren.

**Barn är små experter** som har fått jobba tillsammans med vuxna experter: forskare, utvecklare, tekniker och arkitekter. Och resultatet är imponerande. MegaMind är visuellt sammanhållet och har ett färg- och formspråk som lockar både stora och små till aktivitet – och interaktivitet. Det fantastiska bygget, i två våningar, är skapat av arkitekten Albert France-Lanord, som också ligger bakom Bahnhof:s spejsade serverhall i Stockholm.

Lite likt en Alice leds besökaren på en vandring genom hjärnans båda



**IVA Aktuellts testpatrull, bröderna Baldur och Thor Hennermark, tycker att MegaMind var "kul och spännande". Högst betyg får installationen "Rita med ögonen". "Det gör man ju inte i vanliga fall", säger storebror Baldur.**

# »Jag tror att vi är ganska ensamma om att både våga och orka utveckla. Vi har haft ekonomisk kraft att skapa en miljö som är exceptionell.«

halvor på jakt efter svaret på den riktigt stora frågan: varifrån kommer egentligen alla bra idéer? Den har så klart inget självklart svar. Men i sökandet efter svar lär sig besökaren processen: att samla intryck, sortera och koppla ihop dessa med gammal kunskap och på så sätt skapa nya tankar och idéer. Men idéerna får inte stanna i huvudet om det ska bli något stort och viktigt. Så lite inspiration från några påhittiga personer är inte så dumt om man vill bli innovatör.

**En påhittig och innovativ** person är musikproducenten Håkan Lidbo. Han har utvecklat två interaktiva installationer för MegaMind. Det ena är en skönt grön musikmaskin som styrs enbart med hjälp av kroppen.

– Den är stor och jobbig och det krävs tio små barn, eller fem långa basketspelare för att den ska fungera. Jag vill tvinga fram möten och att barn skaffar nya vänner. Tillsammans kan de sedan hitta på konstiga sätt att röra sig och skapa musik, säger han.

Ett tankestyrt musikinstrument är Håkan Lidbos andra skapelse. Ett pannband (samma som används i



FOTO: LARS NILSSON

**Håkan Lidbo vid den sköna gröna musikmaskinen han utvecklat.**

Brainball) sätter tanken i kontakt med musiken.

– Det går att skapa musik utan instrument och utan rörlighet, säger han.

Musikanten färdas i en tredimensionell tunnel på en bildskärm, när portaler, måste göra val och kan på så sätt utforska en musikalisk värld. För att flyga lågt gäller det att vara meditativ i sin tanke och vill man flyga högt krävs fokus.

– Man skapar en rymd med musik och färdas i sin egen värld, säger han.

Alla installationerna är utvecklade och byggda för MegaMind. Inga är

hyllvara och många innehåller den absolut senaste tekniken. I en installation målar besökaren med ögonen, tekniken för ögonstyrning kommer från det framgångsrika företaget Tobii.

– Vi har skapat installationer där vi använder ny teknik för att det ska vara roligt och en lärande upplevelse för alla. Det tror jag att vi är ganska ensamma om att både våga och orka utveckla. Vi har haft ekonomisk kraft att skapa en miljö som är exceptionell, säger Åsa Lindgren.

**MegaMind överraskar**, roar, imponerar och tar själva tanken med science center till nya höjder. Moderskeppet är ju Frank Oppenheimers Exploratorium som öppnade i San Francisco 1969. Då var det kallt krig, rymdkapplöpning och USA behövde locka unga att utbilda sig till forskare och ingenjörer för att hänga med. Världen ser annorlunda ut i dag. Men att locka unga till naturvetenskap och teknik är fortfarande den stora uppgiften. Den här gången finns uppdraget på närmare håll: rädda planeten och skapa en hållbarare värld här på jorden. ■



**Åsa Lindgren.**





**"Forma i luften", "Vila dig smart" och "Se med andra ögon"** är några av de över 40 interaktiva installationer på MegaMind som bröderna Hennermark testade för IVA Aktuellts räkning.

### MEGAMIND HAR KOSTAT 80 MILJONER

**Science centret vänder** sig i första hand till barn mellan åtta och tolv år. Det har över 40 interaktiva installationer som skapats direkt för MegaMind. Utställningen är på 2 000 kvadratmeter och i två plan. För utformningen står Albert France Lanord Architects.

**MegaMinds installationer** är samarbeten med Hjärnfonden, Visualiseringscenter C, Tobii, konstnärer och forskare inom pedagogik och naturvetenskap.

**I Framtidslabbet** kan skolklasser mecka, bygga, packa och hacka under ledning av pedagoger. Här blir idéer verklighet.

**Satsningen på 80 miljoner** har finansierats med hjälp av bidrag från bland annat Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, Stora Fonden och Sveriges Ingenjörer.

### HAN SKAPADE MUSEET

**Det började med ett tomt** skrivbord i IVA:s bibliotek 1924. Torsten Althin hade anställts som chef för Tekniska museet. Men det var ett museum som bara existerade som en idé. Han samlade in föremål och dokument som kunde väcka medvetenhet om teknikens och industrins kulturhistoria. Snart fanns provisoriska lokaler på IVA:s vind på Grev Turegatan där allmänheten kunde beskåda samlingarna på söndagar. 1936 kunde Tekniska museet flytta till Djurgården.



**1985 byggdes Teknorama**, Sveriges första science center i det gamla ridhuset, där nu MegaMind huserar.

MATS BENNER, PROFESSOR, KTH OCH LUNDS UNIVERSITET OCH SVERKER SÖRLIN, PROFESSOR, KTH.

# Universiteten tydliga med att de vill samverka



De äldre svenska universiteten har varit en del av samhällsbygget och har en lång tradition

av att samverka med skola, näringsliv, politik och kultur. Med 1970-talets högskolereformer och nya universitet förändrades den pragmatiska och flexibla traditionen gradvis under 1970- och 1980-talen. En viktig punkt var när samverkansuppgiften 1998 gjordes till en av lärosätenas huvuduppgifter, vid sidan av utbildning och forskning. Mats Benner och Sverker Sörlin har studerat hur samverkansuppgiften utvecklats vid olika lärosäten.

Svenska universitet kan närmast beskrivas som delar av samhället snarare än som skilda från det – någon Elfenbenstornstradition har aldrig utvecklats i Sverige utan universiteten har varit en del av samhällsbygget, egentligen från dag ett. De äldre universiteten har en lång tradition av att samverka i sina respektive städer med skola, näringsliv, politik och kultur, men också av att arbeta nära regeringskansli och myndigheter. De specialiserade lärosätena – inom jordbruk, teknik, ekonomi och medicin – utvecklade tidigt band till anknyttande sektorer, branscher och nätverk. De nya lärosätena, tillkomna under efterkrigstiden och i synnerhet under och efter 1970-talets stora högskolereformer, hade näringslivet förutsättningar och intressen som sin kanske främsta drivkraft och referenspunkt, inte minst för att tillgodose den offentliga sektorns behov av professionsutbildade inom skola, vård och omsorg.

Samverkansmodellen var alltså tät men samtidigt osystematisk; progressiva och pådrivande exempel på samspel mellan akademi och samhälle varvades med avstånd och distans. Inom de äldre lärosätena var det främst enskilda individer, grupper och miljöer som formade samverkansuppgiften. Det syntes inte minst i näringslivssamverkan, där just sådana enskilda insatser varit helt avgörande. Många framstående svenska naturforskare under 1900-talet hade stort intresse för praktisk samverkan med näringslivet. Lika vital, självklar, men också individberoende var lärosätenas samverkan med kultur och offentlig debatt. Flera av Sveriges viktigaste opinionsbildare har haft sin bas vid universitet och högskolor. Exempelen på intensiv samverkan är många, men

någon tydlig modell eller systematik fanns inte.

Denna pragmatiska och flexibla tradition förändrades gradvis under 1970- och 1980-talen, först med kontaktsekretariat och ramprogram för samverkan mellan akademiska grupper och näringsliv, senare gav teknikparker samverkansuppgiften en stabilare plattform och synlighet ute på universiteten. Staten blev efter hand, under inflytande av den internationella utvecklingen men också på grund av den starka strukturomvandlingen av det traditionella svenska näringslivet (skog, stål, varv, mineral), alltmer intresserad av att stimulera framväxten av forskningsbaserade branscher som informationsteknik, datorer, bioteknik, materialvetenskap och andra framtidsområden.

Aktiviteten var märkbart högre men fortfarande lite fläckvis: vissa lärosäten och vissa miljöer stack ut men andra stod mer eller mindre stilla. Den fråga som började ställas under 1990-talet – i ljuset av den djupa ekonomiska krisen och ökade förväntningar på universiteten som ekonomiska draglok – var hur en mer generell modell för samverkan skulle kunna etableras. En viktig historisk punkt kom när samverkansuppgiften 1998, under Carl Thams ministerperiod, gjordes till en av lärosätenas huvuduppgifter, i paritet med utbildning och forskning. Vid flera av de lärosäten vi studerat fungerade denna tydliga markering från statens sida som en hävstång för krafter inom lärosätena som ville göra samverkansarbetet till en uppgift för lärosätena som helhet. Särskilt för de äldre universiteten var beslutet 1998 viktigt, inte minst för att hantera skeptiska opinioner av ortodoxi som fanns på många håll inom fakulteterna.

Ett ständigt debattämne, som kom upp också i samband med att den tredje uppgiften förtydligades, har varit de återkommande försöken att bryta upp det så kallade lärarundantaget, alltså de akademiskt anställdas rätt till patent och licenser också för sådant de arbetat med i tjänsten. Argumentet för ett avskaffande var att skapa en tydligare koppling mellan lärosätena och samverkansuppgiften, i linje med vad som skedde i USA med den så kallade Bayh-Dole Act 1980. NYFOR-utredningen, som lade grunden för den tredje uppgiftens förtydligande, avrådde emellertid från att avskaffa lärarundantaget och så har det också förblivit, om än med då och då uppflammande debatter.

En nu intensivt pågående diskussion gäller finansiering och ledning av samverkansuppgiften. Den handlar om hur lärosätena tar sig an olika stödprogram från Vinnova, KK-stiftelsen och andra, men också hur lärosätenas egna resurser för utbildning och forskning ska fördelas, och hur samverkansuppgiften passas in i lärosätenas fördelnings- och belöningssystem. I klartext: hur ska samverkansuppgiften påverka hur högskolor och universitet fördelar sina resurser?

Frågan kommer inte ur intet utan är en reflektion av de senaste årens radikala nedmontering av universitetens statliga regelverk och ramverk. Svenska universitet har nu en betydande organisatorisk frihet, med en alltmer rörlig och flexibel resursbas där verksamheten i hög grad styrs via grupper och miljöer kring specifika forsknings- och utbildningsprogram. Utmaningen de står inför är att skapa en rimlig balans mellan dessa nivåer och ledningsfunk-



De äldre universiteten har en lång tradition av att samverka i sina respektive städer med skola, näringsliv, politik och kultur. Här Uppsala universitet.

## »Villkoren för samverkansuppgiften varierar således, men ambitionen att tydligare knyta samman utbildning, forskning och samverkan är uppenbar.«

tionerna när samverkansrollen ska utmejslas, och att finna vägar att integrera de vanligen externfinansierade verksamheterna i lärosätenas samverkansstrategier.

Samverkansuppgiftens professionalisering pågår alltså för fullt. Men även om en professionell hantering av denna uppgift är målet, så är vägen dit inte enkel. Hur viktig ska samverkan anses vara? Hur ska dess kvalitet bedömas? Staten utreder för närvarande, med Vinnova som ansvarig myndighet, formerna för att bedöma, värdera och belöna lärosätenas samverkan. Uppdraget handlar dels om att finna ett värderings- och belöningsystem i allmänhet, dels att stödja lärosätenas ledning och styrning av samverkan.

I vårt arbete har vi analyserat hur lärosätena rent praktiskt tar sig an arbetet med samverkan, men också hur de artikulerar sin samlade syn på värdet och nyttan av samverkan, som de ser det. Det senare får man en ganska klar bild av genom att studera hur universiteten svarat på Vinnova:s remiss om en modell för bedömning av universitetens samverkansarbete. Vinnova har i sin remiss erbjudit lärosätena en stor och bred palett av tänkbara indikatorer på samverkan. Lärosätena har inte uppfattat detta som en möjlighet att artikulera vad de menar med samverkan och hur de arbetar med uppgiften som organiserad aktivitet. Remissen har snarare bjudit in till kritik och till recensioner av Vinnova:s olika förslag. Remissvaren uttrycker också en delvis motsägelsefull hållning: å ena sidan är samverkan ännu mer komplex och svårfångad än vad remissen anger, å andra sidan skulle ett system med få men verkningsfulla indikatorer kunna accepteras – det mellanting som Vinnova erbjudit, med en tämligen bred

definition av samverkan – har uppfattas som både för bred och för smal på samma gång. Samtidigt är lärosätessvaren en plädering för en mer flexibel och pluralistisk förståelse av vad samverkan är och hur den bäst kan stödjas. De pekar därmed på att lärosätena själva blivit mer medvetna om hur samverkan, rätt använd, kan stärka kärnuppgifterna forskning och utbildning och att lärosätena vill fortsätta arbetet med att hitta nya och produktiva former för att knyta samman alla tre uppgifterna utan risk för centralstyrning. Här pågår uppenbarligen ett arbete med att finna ett språk och metoder som både respekterar den spretiga mångfalden i den akademiska praktiken och politikens önskan att stimulera universitetens samhällsroll och att hitta former för att dokumentera effekterna av samverkan.

Lärosätena har också, helt följdriktigt, varit mer positiva till de medel för samverkan som aviserades i 2012 års forsknings- och innovationsproposition och som Vinnova lyst ut två gånger, 2013 och 2014. Flertalet lärosäten har ansökt om medel i olika sammanhang, från det så kallade Nyckelaktörsprogrammet på 00-talet och framåt. Det visar att de faktiskt har utvecklat egna planer för samverkan och hur den ska användas i den egna verksamheten.

Vi kan också konstatera att samverkansrollen ser olika ut vid olika lärosäten. Tydligast och mest naturligt träder den fram vid de nya lärosätena. Samverkan är närmast kärnan i verksamheten, där näringslivets och den offentliga förvaltningens intressen tydligt avspeglas i verksamhetens inriktning och innehåll. För de äldre lärosätena, med sina högst varierande inre akademiska kulturer, uppgifter och uppdrag, är samverkansuppgiften fortfarande mer mångfacetterad, varierad och därmed mer komplicerad att foga in i en entydig ledningsuppgift. Villkoren för samverkansuppgiften varierar således, men ambitionen att tydligare knyta samman utbildning, forskning och samverkan är uppenbar. ■

**Artikeln bygger på rapporten:** M. Benner & S. Sörlin: Samverkansuppgiften i ett historiskt och institutionellt perspektiv, Vinnova Analys, mars 2015. Uppdraget genomfördes genom samtal med företrädare för tio lärosäten, både äldre och nya, och breda och specialiserade enheter. Den bygger också på skriftliga dokument från lärosätena, liksom lärosätenas underlag till Vinnovas utlysningar om kunskaps-triangeln och remisser om indikatorer och belöningsystem för samverkansuppgiften samt en genomgång av utredningar kring samverkansuppgiften sedan 1980.

**Ett helt nytt projekt, seminarier och spänniga diskussioner hörde till det IVA bjöd på under Almedalsveckan. Men muntrast, mest praktiskt och pedagogiskt var nog premiären för akademiens restfest.**

**S**löseriet med råvaror kan minska kraftigt visade IVA-projektet Resurseffektiva affärsmodeller under sitt populära Schnippeldisco. Deltagarna lagade, under kunnig ledning, välsmakande rätter på överblivna råvaror och restprodukter.

– Schnippeldiscon startades av maktaktivister i Tyskland som ville visa att man kan göra något åt svinet av mat, sa Anders Narvinger som är projektets ordförande.

Schnippeldiscon eliminerar förstås inte det faktum att en tredjedel av den globala livsmedelsproduktionen hamnar i soporna istället för magarna. De kasserade matvarorna skulle räcka till att mätta världens alla hungrande. Fyra gånger om.

**Korta föredrag** från deltagande företag och myndigheter, medan maten lagades, visade att det går att minimera resursanvändningen inom många branscher.

Kanske är skogsnäringen en sådan bransch. I alla fall är den i behov av fler innovationer. Därför lanserade IVA, vid ett fullsatt seminarium, projektet Innovation i skogsnäringen.

**Naturligtvis fanns** också IVAs paradgren, energi, bland seminarierna. Projektet Vägval el presenterade såväl scenarier för framtidens elanvändning som en debatt med politiker om hur deras beslut påverkar framtidens elanvändning.

Också utbildnings- och forskningsfrågorna fick sig en grundlig genomgång vid IVA-seminarier.

Och så förstås; mingel, trivsamt stämning, många gäster och en god middag med lokala råvaror. Allt i en trädgård med utsikt över Östersjön, nedgående sol och vackra takåsar.

FOTO: PÄR RÖNNBERG



Patrik von Corswant.



Johan Carlstedt och Pam Fredman.



Maria Khorsand och Gunnar Svedberg.

# Restfest och mi



Nicklas Walldan.



Anders Narvinger och Björn Stigson.



Åsa Sandberg Marzelius, Ingrid Petersson och Mats Landén.

PÄR RÖNNBERG



Pontus Braunerhjelm.



Cilla Benkö.



Lina Bertling Tjernberg.



Günther Mårder och Anna Bünger.



Michael Jacob.

# ngel i Almedalen



Jambalaya.



Louise Ungerth och Andreas Gyllenhammar.



Anna Lilja och Madelene Sandström.



Kerstin Cederlöf och Johanna Sandahl.

IVA-PROJEKTET UTSIKTSPLATS FORSKNING

# Fler från näringslivet i lärosätenas styrelser

Antalet ledamöter med bakgrund i näringslivet i lärosätenas styrelser har ökat de senaste åren. För politiker och andra från den offentliga sektorn är utvecklingen den motsatta. Det visar en studie från IVA-projektet Utsiktsplats forskning.

**Studien, som presenterades** vid ett IVA-seminarium i Almedalen, har kartlagt bakgrunden hos ledamöterna i universitetens styrelser. Internationella jämförelser har gjorts och synpunkter har samlats in och sammanställts. Det är förändringar under perioden 2007 till 2013 som har granskats.

Martin Wikström är projektledare för Utsiktsplats forskning.

– Ledamöter med bakgrund i näringslivet har blivit fler, medan andelen politiker har minskat. Trenden är starkast vid de nyare lärosätena som Mittuniversitetet och Örebro universitet, sa han.

**Vid de äldre universiteten,** som Uppsala och Lund, märks ingen större skillnad.

Även om inslaget av politiker har sjunkit, så har styrelsens ordförande vanligen en bakgrund i den offentliga sektorn.

– Av de synpunkter vi fått framgår det att ordföranden är central för verksamheten. Han eller hon ska helst fungera som ett bollplank för rektor och vara engagerad, men inte klåfingrig. I stort är slutsatsen att styrelserna fungerar ganska bra, men är deras uppdrag tillräckligt väl definierat?

Cecilia Schelin Seidegård är ordförande i styrelsen för Göteborgs universitet.

– Även om jag förr var negativt inställd, så tycker jag i dag att det är bra att fler kommer utifrån. I en bra styrelse hänger mycket på ordföranden. Det är trots allt en stor myndighet som ska styras. Det är heller inte så dumt med politiker i styrelsen. De kan ju hjälpa till med kontaktvägar till statsmakten, sa hon.

Peter Nygårds är Mittuniversitetets styrelseordförande. Enligt honom är det upp till ordföranden att forma hur uppdraget ska



Peter Nygårds och Cecilia Schelin Seidegård.

utföras. Ett klarare uppdrag vore därför bra.

– Det totala antalet ledamöter i styrelserna är stort jämfört med företag. Det medför att vanan att sitta i en styrelse inte alltid är så stor, sa han.

En styrelseordförande måste vara drivande och styrelsen måste fungera som ett lag. Det ansåg Thomas Strand (S) riksdagsledamot och i utbildningsutskottet.

– Och bara för att någon är politiker ska man inte diskvalificeras från en styrelseplats, sa han.

PÅR RÖNNBERG

## Många faktorer påverkar elanvändning

**IVA-projektet Vägval** el har byggt scenarier för framtidens elanvändning. Dessa presenterades vid ett seminarium i Almedalen.

Projektets arbetsgrupp för energianvändning konstaterar att en lång rad faktorer påverkar efterfrågan.



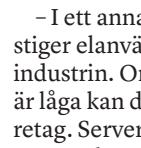
– Beteende och attityder hos elkunderna är viktiga.

Vad kommer kunderna att vilja ha? Elmarknad, elpris och den gryende trenden att konsumenter också blir elproducenter spelar roll, sa **Maria Sunér Fleming**, ordförande för gruppen.



Basindustrin svarar för en rejäl andel av energianvändningen. Om elkostnaderna stiger kommer den industri som inte är direkt beroende av svenska råvaror att lämna landet. Och om papperskonsumtionen sjunker ytterligare minskar elanvändningen.

– I ett annat alternativ stiger elanvändningen i industrin. Om priserna är låga kan det locka företag. Serverhallar är ett exempel, sa **Lina Palm** från SCA.



Fastighetssektorn är en stor energianvändare.

**Maria Brogren** från Sveriges Byggingustrier, påpekade att stora förändringar skett. Oljan är exempelvis utfasad.

– I dag minskar elanvändningen i bostäder, sa Maria Brogren.

PÅR RÖNNBERG

## Sveriges skogar mogna för innovation



Elisabet Salander, vd för Bergvik skog, menar att skogen är en avlösningarna på de stora miljöfrågorna.

**Skogsnäringen är en hörnsten** i svensk ekonomi. Men branschen behöver nya produkter. Ett nytt IVA-projekt, Innovation i skogsnäringen, ska hitta vägar till hittills outnyttjade möjligheter.

Det nya projektet lanserades vid ett seminarium i Almedalen.

**Elisabet Salander**, vd för Bergvik skog, påpekade att allt som går att göra av olja, kan man faktiskt göra av trä.

– Det pågår mycket forskning. Det svåra är att skala upp denna till storskalig produktion. Skogsindustrin är storskalig. Därför tar förändring tid. Men skogen är en av lösningarna på de stora miljöfrågorna, sa hon.

Även skogsbolagen själva driver många utvecklingsprojekt. Carina Håkansson är vd för Skogsindustrierna. Hon pekade på hinder för utvecklingen av innovativa skogliga

produkter.

– Andra länder, som USA, Kina och Finland har nationella strategier. Det saknas i Sverige, sa hon.

De offentliga upphandlingarna skulle, menade Carina Håkansson, kunna användas för att gynna biobaserade produkter.

– I Sverige satsas resurser på forskning, men medel för att skala upp resultaten saknas.

PÅR RÖNNBERG

LARS STRANNEGÅRD, PROFESSOR OCH REKTOR VID HANDELSHÖGSKOLAN I STOCKHOLM

# »Ekonomi ett sätt att förstå världen«

## Grattis, hur känns det att bli invald som ledamot?

–Jätteroligt, naturligtvis. IVA är ju en anrik organisation som spelar en viktig roll för både samhälle och näringsliv.

## Hur hoppas du bidra till arbetet i akademien?

–Jag är professor inom organisation och ledarskap. Sverige har en konkurrensfördel i sättet på vilket våra företag leds och organiseras. Utländska toppstudenter kommer hit lockade av vårt innovationsklimat och för att lära sig mer om hur man leder med någon slags ”human touch”.

## Hur gör Handels för att locka studenter och forskare?

–Vi är en ”international business school” i Stockholm. I dag när svenskt näringsliv är mer globalt än någonsin

tidigare speglas det även i vår verksamhet. Vår devis är att attrahera de duktigaste eleverna nationellt, såväl som internationellt och det gör vi också. Men vi har satt en gräns vid femtio procent. Om vi blir hundra procent internationella tappar vi våra svenska rötter och förlorar vår konkurrensfördel.

## Vilka skolor konkurrerar ni med?

–Topp-rankede ”business schools” i hela världen, som till exempel Bocconi, London School of Economics, HEC eller Ivy League-universitet i USA.

## Du har i en intervju sagt att ”Handels har en enda stor fiende, och det är stereotypen av oss.” Hur menar du?

–Vi är en ekonomiskt specialiserad högskola, men ekonomi är inte bara debet, kredit, ränta



och marknadsandelar. Ekonomi är ett sätt att förstå världen. Det är ju en samhällsvetenskap. Därmed är vi en samhällsvetenskaplig skola, som har ekonomi som glasögon. Det synsättet är helt enkelt ett sätt att bredda bilden av skolan.

## Du sitter i styrelserna för flera kulturinstitutioner. Hur ser ditt eget intresse ut?

–Jag försöker förstå

samhället vi lever i. Då är kulturen en fantastisk ingång, man får en bättre känsla för sammanhang i världen om man utsätter sig själv för fler intryck och uttryck i form av kultur. Förmågan att bedöma ökar. Det är något som jag tycker att våra studenter behöver ännu mer av.

## Du disputerade 1998 på en avhandling som heter ”Green ideas

## in business” Hur har näringslivets intresse utvecklats sedan dess?

–Det har ökat explosionsartat. Men har andra namn. I dag talar man om hållbarhet, resurseffektivitet, cirkulär ekonomi och liknande. Framför allt ser man i dag affärslogiken i det som tidigare kallades miljöfrågor.

LARS NILSSON

## Nya ledamöter i akademien



### Danica Kragic Jensfelt, professor, Kungliga tekniska högskolan.

Född 1971, är utbildad civilingenjör i maskinteknik vid Technical University of Rijeka i Kroatien. 1997 kom hon till Sverige, och disputerade i robotik 2001 vid KTH. 2008 blev hon föreståndare för avdelningen Centrum för autonoma system, Computer Vision and Active Perception Lab vid KTH. I dag är hon professor i datalogi, vice skolchef för Skolan för datavetenskap och kommunikation samt föreståndare för Centrum för autonoma system vid KTH. Hon är sedan 2011 ledamot av KVA och är också hedersdoktor vid Lappeenranta University i Finland.



### Henrik Jordahl, forskningsledare IFN.

Född 1971, disputerade i nationalekonomi vid Uppsala universitet år 2002 och utnämndes till docent vid samma lärosäte 2008. I dag leder han forskningsprogrammet Tjänstesektorns ekonomi vid IFN. Mellan 2012 och 2015 var han även extern forskningsledare vid SNS för ett program om skattefinansierade välfärdstjänster. Jordahl är affilierad med Uppsala Center for Fiscal Studies samt med de internationella forskarnätverken CESifo i München och IZA i Bonn. Han har utkommit med flera böcker om tjänstesektorn och välfärdstjänster.



### Hans Lindberg, vd Svenska Bankföreningen.

Född 1962, disputerade i nationalekonomi 1994 vid Stockholms universitet. 1986–2000 arbetade han på Riksbanken, bland annat som biträdande avdelningschef för avdelningen för penningpolitik. Han var ställföreträdande generaldirektör för Konjunkturinstitutet 2000–2004. Lindberg har haft chefsroller på Skandia Liv och Tredje AP-fonden samt varit GD för Ekonomistyrningsverket. 2010–2014 var han statssekreterare vid Finansdepartementet. I december 2014 blev Lindberg chefekonom vid Moderaterna. Sedan augusti 2015 är han vd för Svenska Bankföreningen.



### Tomoko M. Nakanishi, professor, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, Japan.

Född 1950, väljs in som utländsk ledamot. Hon är generaldirektör för miljö-, hälso- och säkerhetsenheten vid University of Tokyo samt vice president vid Japans Ingenjörsvetenskapsakademien. Därutöver är hon chef vid The Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences. Professor Nakanishi forskar på strålning relaterat till växtfysiologi. Hennes upptäckter öppnar för mer resurssnål och hållbar odling av livsmedelsgrödor.

FÖRSLAG TILL REGERINGEN

# Fond ger innovativa företag växtkraft

Med tre miljarder i kassan kan ett nytt statligt "fond-i-fond" bolag sätta fart på innovativa företag med potential för tillväxt.

Det tror i alla fall Hans Rydstad, statlig utredare, som nyligen presenterade sitt förslag för regeringen.



Hans Rydstad har som statlig utredare tagit fram ett förslag om hur en fond ska kunna stötta företag med hög innovationsgrad. Förslaget har lagts fram till regeringen och under ett seminarium på IVA diskuterades förslaget.

**På bara tre månader** har Hans Rydstad utformat en ny modell för hur den statliga företagsfinansieringen ska bli mer effektiv. Vid ett IVA-seminarium efter sommaren diskuterades utredarens förslag.

I korthet innebär förslaget att ett nationellt "fond-i-fond" bolag, Fondinvest AB, startas. Kapitalet, tre miljarder, ska komma från en sammanslagning av andra statliga företagsfinansiärer. Fondinvest ska investera genom privata fonder som placerar i bolag i tidiga utvecklingsfaser.

En mikrofond, för mindre investeringar i de allra tidigaste

faserna i ett företags liv, hör också till utredarens förslag, liksom ett nytt garantiinstrument som gör bankerna mer benägna att bevilja företagslån.

**Dessutom innehåller** Hans Rydstads förslag ytterligare en fond för demonstrationsanläggningar. Den är tänkt att hjälpa till med finansieringen när helt ny teknik för första gången skalas upp till produktion.

– Min tanke har varit att skapa ett system med få, men tydliga principer och med en struktur som håller över tid, sa Hans Rydstad.

Fokus i utredningen har varit på företag med

stor potential och hög innovationsgrad, men där samtidigt risken för investerare är stor.

– Fondens inriktning ska kunna variera över tid. I dag är läkemedel, medicinteknik och materialutveckling aktuella investeringsområden. Men vad behövs om tio år?

**Om Hans Rydstads** förslag genomförs kommer det statliga systemet för finansiering att bestå av Vinnova, Almi Invest, Fondinvest, med underfonder, och Norrlandsfonden.

Professor Pontus Braunerhjelm ansåg att det finns positiva inslag i utredningens förslag,

men att de samtidigt greppade för mycket. Utredningen gav, menade han, inget tydligt besked om målet var att skapa fler företag eller om det viktiga var att stimulera företag med potential att växa.

– Flödet av nya företag är redan acceptabelt. Problemet är att företag inte växer. Utredningen borde dessutom fokuserat mer på den så kallade "Dödens dal", sa han.

**Men han**, liksom andra kommentatorer, anser att förslaget om en särskild fond för demonstrationsanläggningar var utmärkt.

PÅR RÖNNBERG

»TV series is the new black.«

**Ulf Ewaldson**, CTO på Ericsson, beskriver den explosiva trafikutvecklingen i näten på ett IVA-seminarium om det framtida medielandskapet. 45 procent av trafiken i mobilnäten och 75 procent av all internettrafik är nu video. Och rörliga bilder fortsätter att öka enligt alla prognoser.



**Han syr ihop Gotlandspaketet**

**Peter Larsson**, samhällspolitisk chef på Sveriges Ingenjörer, har av regeringen utsetts att samordna ett näringslivspaket på 100 miljoner kronor som går till Gotland. Paketet är en direkt följd av att regeringen skyddar Ojnareskogen på norra Gotland. Skogen föreslås bli en del av kommande nya och utvidgade Natura-2000 områden. Beslutet innebär att Nordkalks planer på kalkbrytning troligen stoppas vilket i sin tur leder till färre framtida jobb.

Peter Larsson ska som statlig kontaktperson tillsammans med regionen, näringslivet och facket arbeta för att få fram nya Gotlandsjobb.



**Rektor hjälper regeringen**

**Regeringen samlar framstående**

forskare i ett nytt vetenskapligt råd. Rådet kommer att sammanträda ett antal gånger varje år och leds av **Karin Markides**, professor i analytisk kemi och avgående rektor för Chalmers tekniska högskola i Göteborg.

Rådets uppgift är att lämna vetenskapliga bidrag till olika insatser på hållbarhetsområdet och förse regeringen med vetenskapliga underlag. Rådet ska samarbeta med framtidsminister Kristina Perssons kansli och ingå i regeringens framtidsarbete. Ledamöter i rådet är bland annat Johan Rockström, professor i miljövetenskap och chef för Stockholm Resilience Center, Lena Neij professor i systeminriktad energiforskning, och chef för Internationella miljöinstitutet vid Lunds Universitet, samt Thomas Sterner, professor i miljöekonomi på Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.





# Sagt & gjort

## EVA HAMILTON styrelseproffs...

...och tidigare vd för Sveriges television har utsetts till hedersdoktor vid Mittuniversitet. I motiveringen heter det att hon förenar en framgångsrik publicistisk verksamhet med ett stort intresse för medieforskning och mediet utbildning. Eva Hamilton har gjort viktiga insatser, som yrkesverksam och i sitt intresse för Mittuniversitetets forskning och utbildning. Hon har funnits



med som diskussionspartner för universitetets forskning kring svensk mediepolitik och mött journaliststudenter.

## SARAH MCPHEE vd...

... för SPP har utsetts till ny ordförande för SNS. Hon har suttit i styrelsen för tankesmedjan sedan 2013. Sarah McPhee har en lång karriär inom det offentliga och stor erfarenhet av finansiell verksamhet. Hon har bland annat haft ledande positioner på AMF Pension, Fjärde AP-fonden, GE Capital, Handelsbanken, PWC, Handelsbanken



och i början av sitt arbetsliv var hon dessutom programchef på FN.

## GEORGIA DESTOUNI professor...

...vid Stockholms universitet har nyligen valts till två tunga internationella poster. Hon har blivit invald som Fellow i American Geophysical Union (AGU). Dessutom har Georgia Destouni blivit vald till vice ordförande i International Association for Hydrological Sciences (IAHS). Hon är professor i hydrologi och



generalsekretare för forskningsfinansiären Formas.

## LENA NEIJ professor...

...vid Lunds universitet är en av de tolv forskare som ska ingå i det vetenskapliga råd för hållbar utveckling som regeringen tillsatt. Forskarna ska lämna vetenskaplig bidrag till regeringen för en grön omställning med fokus på miljö- och klimatarbete. Uppdraget är till en början att stödja det de sju ministrarna i regeringskansliets Framtidråd. Lena Neij är expert på hållbar stadsutveckling, prefekt



och vice ordförande för IVA Syds styrelse. En annan IVA-ledamot, Karin Markides tidigare rektor för Chalmers, leder arbetet i rådet.



## IVA

### ÅTERVINNING AV TEXTILIER

I slutet på augusti samlades ett 30-tal nyckelpersoner från näringslivet, akademien och innovationsstödssystemet för att kartlägga och utmana Sveriges förutsättningar för att bli en magnet för talang och investeringar inom hållbara textilier. Det är ett av fyra spetsområden som IVA valt att studera inom ramen för Attraktionskraft för hållbar tillväxt. Återvinning av textilier är ett område där det finns stor utvecklingspotential i Sverige. "Sverige ligger efter när det gäller att återanvända gamla textilier. I många europeiska länder arbetar riktigt stora företag med det här. I Sverige sköts det av ideella aktörer", menar Lisa Schwarz, Researcher Textiles and plastics på Swerea/Cellu Tex. Under hösten arbetar IVA vidare med att stötta utvecklingen av en nationell arena för samverkan, med sikte inställt på att skapa ett internationellt nav för hållbara textilier i Sverige.



## DUBLIN

### STUDENTRÅDET PÅ GOOGLE

Samarbete, lära-känna-övningar samt ett studiebesök på Googles europeiska huvudkontor i Dublin stod på agendan när IVA:s studentråd i början av september for på traditionsenlig uppstarts-konferens. Det var stadens IT-kluster som lockade studentrådet till Google där det bland annat diskuterades hur det är att ha sina största kunder som värsta konkurrenter, vad det är som skapar ett så gynnsamt företagsklimat i Dublin och vilka utmaningar och möjligheter ett ökat mobilt användande innebär. Studentrådet fick en introduktion till Google-andan och en rundvandring genom våningsplanen. Alla våningar har olika teman och innehöll allt från swimmingpools och gungställningar till en policy om ett maxavstånd på 50 meter till närmaste kafé.

## IVA - SEMINARIEPROGRAM HÖSTEN 2015

**21 september:** Media och bilden av Göteborg, **Stockholm**

**Göteborg**

**22 september:**

Systembolaget

- från utskällt

till prisat, med

vd Magdalena

Gerger, **Gävle**

**24 september:** Företagen

som försöker gå igenom

miljardvallen, **Stockholm**

**25 september:** Färdvägar

mot 2050 - så blir vi ännu

resurseffektivare, **Stockholm**

**28 september:** Fler borde

ha chansen att bli lärare eller

ingenjör, **Stockholm**

**28 september:** Naturresurser,

geopolitik och ledarskap,

med Lennart Evrell, chef för

Boliden.

**30 september:** När blir

Malmö och Köpenhamn en

stad?, **Malmö**

**30 september:** Vad ska locka

framtidens ingenjörshjältar?,

**Stockholm**

**6 oktober:** Frukostmöte

med Johan Forssell, chef för

Investor, **Stockholm**

**13 oktober:** Frukostmöte

med Anders Runevad, kon-

cernchef Vestas, **Malmö**

**IVA:s seminarier** är öppna

för allmänheten. Aktuell

information och anmälan på

iva.se.

Det var i Hässles laboratoriumet i Mölndal det började på 1960-talet. Men det skulle ännu ta många år innan Astra fick sin jättehit.



# Pillret som gav Astra stjärnstatus



På några få år gjorde magmedicinen Losec svenska Astra till en av läkemedelsvärldens stjärnspelare. Under de första fem åren sålde medlet för 25 miljarder kronor, trots att det från början enbart sågs som ett nischpreparat.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: ASTRA ZENECA

**F**abrikskorridoren i Astra Zenecas tablettfabrik i Gärtuna, strax utanför Södertälje, är svindlande lång, så lång att de människor som rör sig i den bortre änden nästan är utom synhåll. Den halvkilometerlånga anläggningen är världens största tablettfabrik, en högteknisk produktionsanläggning utan motstycke i Sverige. Tusentals sensorer övervakar flöden, tryck, temperaturer och vätskenivåer. Självgående robotvagnar rör sig i samma gångar som personalen och transporterar material mellan doseringsstationer, pulverblandare, tablettmaskiner och förpackningslinjer.

Den ursprungliga tablettfabriken i Gärtuna byggdes 1975. Sedan dess har den utökats i flera omgångar från 1989 och framåt.

Utbyggnaden var en följd av framgångarna för Astras succémedel Losec, magmedicinen som flera år i rad var världens mest sålda läkemedel.

Medicinens aktiva substans, omeprazol, påverkar ett enzym i de celler i magsäcken som producerar saltsyra så att utsöndringen minskar. Den mekanismen gav bland annat en ny, effektiv behandling av magsår utan kirurgiska ingrepp.

**Ändå var det inte givet** att Losec skulle få Astra att glänsa. Framgången kom först efter flera villospar och motgångar som gjorde att det dröjde mer än tjugo år från det att forskningen startade tills medlet var ute på marknaden.

Losec utvecklades vid Hässle, Astras forskningsenhet i Göteborg. Projektet

startade med en fritt undersökande fas 1966. Några år tidigare hade Nobelpristagaren Arvid Carlsson gett Hässles forskningschef Ivan Östholm rådet att företaget borde rikta in sig på att förstå de medicinska mekanismerna bakom sjukdomar, i stället för att utgå från kemin. Ett område där det fanns behov av nya behandlingar var tillstånd där de egna organen skadades av den sura magsaften, som magsår och skador på matstrupen. I djurförsök hade vissa lokalbedövningsmedel påverkat utsöndringen av saltsyra i magsäcken. Kanske gick det att hitta mekanismen bakom detta och konstruera ett medel utan lokalbedövningseffekt?

**Med den utgångspunkten** syntetiserade Astras kemister den ena nya substansen



## 1994 stod Astra för fyra av världens tio mest sålda läkemedel, Losec, Pulmicort, Seloken och Plendil.

efter den andra. Men samtidigt hade man slagit in på en väg som hotade hela projektet.

Tidigare hade studier kring syraut-söndringen i magen gjorts genom att man tog prov på magsaften hos hundar. Trots stark avrådan från sin främsta akademiska rådgivare envisades Ivan Östholm och hans medarbetare med att i stället välja råttor som försöksdjur. Hos Hässle tog man de närmaste åren fram en hel familj substanser med god effekt i råttförsök – som sedan inte i något fall ens kunde testas på människor på grund av giftverkan.

1972 insåg ledningen att man var inne på ett villospår. Risken fanns att hela projektet måste läggas ner, efter sex års forskning till ingen nytta. Räddningen kom från ett oväntat håll, genom ett par forskningsrapporter som lagts fram av konkurrenter. Vid amerikanska Searle hade forskare tagit fram en grupp ämnen som minskade syraproduktionen hos försöksdjur. Samtidigt var substanserna giftiga och kunde ge leverskador, något som antagligen var orsak till att Searle valt att inte ta patent och att låta forskarna publicera resultaten. Det visade sig senare att Astras egna kemister redan tidigare syntetiserat en av Searlesubstanserna, men utan att den då väckt intresse hos projektledningen. Även franska Servier hade tidigare rapporterat om en liknande molekyl, som också den minskade syraproduktionen men samtidigt skadade levern.

**Den franska substansen** blev avstamp för nästa etapp i Losecprojektet. Hos Astra var man övertygade om att det borde vara möjligt att modifiera ämnet så att biverkningarna minskade.

1977 började Astra även samarbeta med den amerikanska universitetsforskaren George Sachs. Hans grupp hade upptäckt ett enzym som enbart fanns i de syraproducerande cellerna i magsäcken. De medel som Astra tagit fram blockerade just detta enzym, som brukar kallas protonpumpen. Därmed visste man inte bara att medlet gav effekt, utan även varför. Att enzymet bara fanns i dessa celler i magsäcken

innebar också att biverkningarna på andra organ borde vara mindre.

I januari 1979 syntetiserades den molekyl som med företagets interna beteckning kallades H168/68 och som sedan döptes till omeprazol, Losecs aktiva substans. Då hade Astraforskarna utvecklat och testat över 800 substanser sedan omstarten av projektet.

Fortfarande återstod många utvecklingssteg och stötestenar. Bland annat krävdes en ny, avancerad formuleringsteknik eftersom omeprazol var en besvärlig substans som varken tålde ljus eller fukt, eller ens miljön i människans magsäck. Därmed kunde den inte utan vidare pressas till tabletter. I stället framställdes den som små omeprazol-korn med ett skyddande ytterskal som sedan fylldes på kapslar.

**Till sist 1988, godkändes Losec** för försäljning av Läkemedelsverket. Astra registreringsansökan hade varit försiktig och behandlat Losec som ett nischpreparat för korttidsbehandling av sår i magsäcken och tolvfingertarmen samt svårbehandlade skador i matstrupen. Det blev snart ändring på den saken. 1989 var Astras omsättning sju miljarder kronor, med Losecs genombrott växte företaget snabbt och fem år senare omsatte Astra 22 miljarder kronor. 1994 stod Astra för fyra av världens tio mest sålda läkemedel, Losec, Pulmicort, Seloken och Plendil.

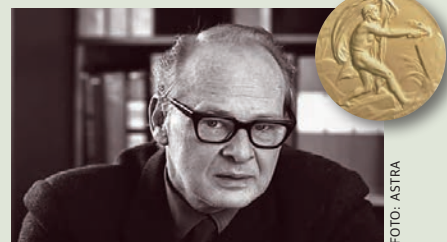
**I dag har Losecpatentet** gått ut för länge sedan liksom även grundpatentet på uppföljaren Nexium. Och Astra har förändrats i grunden sedan fusionen med Zeneca 1999. I dag ligger företagets huvudkontor i Storbritannien och den svenska förankringen har tunnats ut allt mer, vilket bland annat gjort att företagets läkemedelsforskning i Södertälje och Lund har lagts ner. Fortfarande är dock enheten i Mölndal där Losec utvecklades kvar.

Däremot har tillverkningskapaciteten i tablettfabriken i Gärtuna utökats kraftigt, med bland annat miljardinvesteringar i nya packlinjer. Den är nu lanseringsfabrik för hela Astra Zeneca, det är här som alla nya läkemedel i tablett- eller kapselform först sätts i produktion. I våras beslöt koncernen även att investera 2,5 miljarder i en ny Gärtunaenhet som ska producera biologiska läkemedel för kliniska studier. Den nya fabriken tas i drift 2018. ■



**Ivan Östholm** fick 2001 IVA:s guldmedalj för "skickligt forskningsorganisatoriskt ledarskap. Under hans ledning har framgångsrika forskargrupper utvecklat bland annat magsärsmedicinen Losec, som ett resultat av en rad medarbetares banbrytande insatser."

## MEDALJER UR ARKIVET, 1956



Nils Löfgren.

## Bedövande framgång för Xylocain

**1956 fick kemisten Nils Löfgren IVA:s guldmedalj för sina "arbeten beträffande lokalbedövningsmedlet Xylocain". Medlet, som upptäcktes för sjuttio år sedan, blev svenska Astras första världssuccé och är det mest sålda i sitt slag än i dag. Samtidigt är historien kring Xylocain full av legendor och anekdoter.**

I början av 1930-talet hade Nobelpristagaren Hans von Eulers forskargrupp upptäckt en giftig alkaloid i vissa muterade kornplanter. Euler gav sin medarbetare Holger Erdtman i uppdrag att syntetisera ämnet. I samband med det upptäckte Erdtman en starkt lokalbedövande mellanprodukt. Han fortsatte sina undersökningar med hjälp av den unga kemisten Nils Löfgren. Tillsammans syntetiserade de en rad nya lokalbedövande substanser, men ingen var bättre än det redan kända medlet novocain. 1939 anställdes Erdtman vid cellulosalaboratoriet vid Tekniska högskolan och återkom sedan aldrig till lokalbedövningsmedlen.

**Resurserna var begränsade. Gruppen arbetade i en fönsterlös skyddsrumskällare.**

Nils Löfgren var då lärare vid Stockholms högskola. Hösten 1942 samlade han en grupp studenter kring sig och fortsatte med deras hjälp syntesförsöken på lokalbedövningsmedel. Resurserna var begränsade och gruppen arbetade i en fönsterlös skyddsrumskällare. I gruppen ingår Bengt Lundqvist, en entusiastisk experimenterator, angelägen om att få testa de nya substansernas effekt – inte minst på sig själv.

En av de mest lovande molekylerna döps till LL30 och skiljer sig mycket litet från en av dem som Nils Löfgren tidigare tagit fram ihop med Erdtman.

Experimenten visade att LL30 har helt överlägsna egenskaper. 1948 lanserades medlet under namnet Xylocain av Astra. Under de kommande åren hade medlet enorma framgångar. För Astras del innebar det början på utvecklingen från ett litet läkemedelsbolag, till ett internationellt storföretag. Genom royaltavtalet med Astra fick Nils Löfgren (liksom Bengt Lundqvist) miljoninkomster, men blev samtidigt "Xylocainets fånge", har det sagts. Han hade svårt att hitta något annat lika engagerande forskningsområde och hans senare år präglades av melankoli och depressionsperioder.



# En mötesplats utöver det vanliga!

Ingång till Wallenbergsalen



Wallenbergsalen med sin unika bildskärm

På IVAs Konferenscenter finns allt du behöver för ett lyckat möte. Vår största lokal, Wallenbergsalen, är något utöver det vanliga och erbjuder det bästa inom bild, ljus och scenteknik.

En unik bildskärm, en så kallad laserfosforskärm på 2 x 4 meter, erbjuder en extremt hög bildkvalitet. Videokonferens och streaming finns installerat för att nå deltagare som inte är på plats i lokalen. Fasta mikrofoner finns vid varannan stol vilket inbjuder till dialog i samband med mötet.

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

Välkommen på en visning – kontakta oss på [ivaskonferens.se](http://ivaskonferens.se) eller per telefon 08-791 30 00.



IVAs KONFERENS-CENTER

IVAs Konferenscenter Grev Turegatan 16 Stockholm [www.ivaskonferens.se](http://www.ivaskonferens.se)



Vi är stolta innehavare  
av Svenska Mötens 5 kronor

