

# IVA

AKTUELLT NR 6 2018. GRUNDAD 1930

Årets bästa – forskning  
och teknik i Sverige 2018 **10**

Saabs svävare fungerade  
bäst i liten skala **34**



**OLA ROSLING**

»Okunskapen om  
tillståndet i världen  
är gigantisk«

Linköpingsprofessor mästare  
på att tillämpa sin forskning

IVA hyllade guldmedaljörerna  
på högtidssammankomsten

Nobelpristagare med alla  
vetenskapens verktyg



TUULA TEERI

»Lyckad samverkan mellan forskare och näringsliv förutsätter att parterna förstår och accepterar olika tidsperspektiv.«

## Vi behöver arenor där företag och forskning kan mötas

**F**ör en kunskapsintensiv ekonomi som den svenska är det livsnödvändigt att näringslivet drar nytta av forskningsresultaten från lärosäten. Glädjande nog ökar intresset både från företag och högskola att samverka.

Men att samverka framgångsrikt är inte alltid enkelt. Det är två skilda kulturer som möts. Drivkrafterna är olika. För företag är målet framgångsrika affärer i nutid. Forskaren inspireras av och meriteras för nya uppfinningar som i många fall kommer att komma till nytta i samhället om mycket lång tid. Lyckad samverkan mellan forskare och näringsliv förutsätter att parterna förstår och accepterar dessa olika tidsperspektiv, och att politiken erkänner samverkan som en uppgift som kräver resurser utöver de för forskning och utbildning.

I början av februari presenterar professor Pam Fredman den så kallade Styr- och resursutredningen (Strut) om den högre utbildningen. Förhoppningarna är stora att utredningen ska innehålla nödvändiga förslag om en finansieringsmodell som belönar insatser inom ramen för den tredje uppgiften i mycket större utsträckning än i dag.

**Nyttiggörande av forskning** är långt mer än kommersiella produkter. Många ofentliga tjänster och processer behöver utvecklas genom forskningssamverkan. Men även här är dagens incitament för svaga för att lärosätena med kraft ska ta sig an denna angelägna uppgift.

Ofta ser vi nyttiggörande i ett för smalt perspektiv. Många gånger glömmet vi den

kanske viktigaste förmedlaren – studenterna. Poängen med högre utbildning är att den utgår från de färskaste forskningsresultaten och nyaste kunskapen. Den tar ny-examinerade ingenjörer och andra experter med sig i arbetslivet. Det är därför viktigt att svenska lärosäten, i praktiken, lyckas införa undervisning som ett viktigt uppdrag för alla professorer – speciellt för dem vars forskning ligger i framkant.

Industridoktorander är ett annat sätt att låta forskningen spela en roll i företags vardag. Stora företag är vana att arbeta med industridoktorander. Däremot har små och medelstora företag sällan den mottagarkapacitet som krävs. Därför behövs ekonomiskt och annat stöd för att skapa förutsättningar för samarbete mellan mindre företag och universitet och högskolor.

**Men ökad samverkan** och ökat nyttiggörande kräver mer än resurser och incitament. Det behövs också inspiration genom goda exempel och platser där forskare och företag kan mötas. Även analyser för att förstå framgångsfaktorerna är nödvändiga.

Genom IVA:s projekt Research2Business är vi i början av att söka svar på de viktigaste frågorna och skapa en arena för att stimulera samverkan inte minst genom att visa på goda exempel. Den 20 mars gör vi hela IVA-huset till en spännande mötesplats för forskare och företag i form av R2B Summit. Just nu är vi i full gång med att hitta de mest spännande forskarna och forskargrupperna som arbetar med någon aspekt av digitalisering. Har du tips? Tveka inte att kontakta IVA.



»Roboten är en naturlig nihilist. En frisk människa får anstränga sig för

att vara det i ens en minut, sedan börjar hon värdera, hierarkisera, konceptualisera och söka essenser. För att det är hennes väsen...«

Lena Andersson, krönikör i DN

»Ska man bygga tätt mellan husen krävs en särskild inlevelse i vad det då blir för miljö. Det går inte att bara flytta husen närmare varandra med argumentet att det då blir mer "urbant".«

Superarkitekten **Gert Wingårdh**, skriver i GP, att det byggs fullt i dag.



»Det är väldigt mycket som inte har hänt ännu. Det är fortfarande dag ett på internet.«

**Staffan Helgesson**, grundare av Creandum, som investerade tidigt i Spotify och Izzettle.



# Innehåll

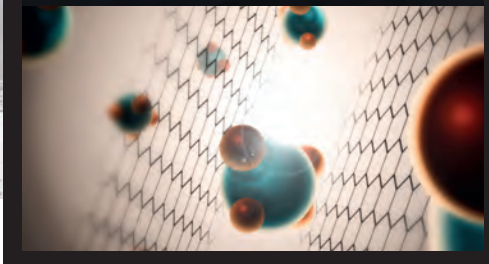
28



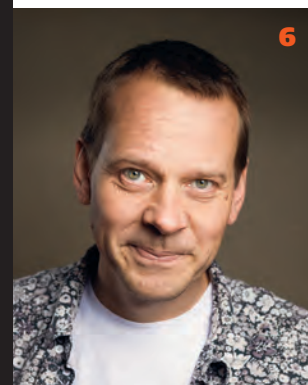
34



10



6



20

## 4 Så ska unga lösa världens problem

IVA lanserar Junior Academy för 13-18-åringar. Svenska ungdomar får nu möjlighet att delta i en virtuell och global tävling för att utveckla innovativa lösningar på stora aktuella problem.

## 10 Årets bästa 2018

Professor **Ulrika Rova** är en av de Luleåforskare som i ett stort EU-projekt fångar in och omvandlar koldioxid från rökgaser. I Linköping har **Erik Glowacki** utvecklat en artificiell näthinna. Det är två exempel på de framsteg inom forskning och teknik som IVA:s vd presenterade i sitt årliga tal under högtidssammankomsten. IVA Aktuellt har gjort ett urval av framstegen.

## 20 Skapar tillämpningar överallt för sin forskning

Drönare och värmekameror mot tjuvskytte, appar som hjälper besökare i köpcentrum att hitta rätt, riktade hörapparater, ljudförstärkare i digital dattormiljö. Och mycket annat. Linköpingsprofessorn **Fredrik Gustafsson** skapar tillämpningar för sin forskning överallt i samhället.

## 26 Med alla vetenskapens verktyg till hands

Nobelpristagaren **William D Nordhaus** fokus som forskare är att belysa de riktigt stora samhällsfrågorna och att utnyttja vetenskapens alla verktyg. De stora frågorna han tagit sig an är teknisk utveckling, energiförsörjning och klimat, skriver **Lars Bergman**.

## 34 Mefan svävade bäst som leksak

I början av 1960-talet utvecklade Saab en svävfarkost åt det svenska försvaret. Förhoppningarna var stora på "Mefan", som farkosten kallades. Men framgången uteblev - utom i modellskala.

## 6 Systematisk okunskap

**Ola Rosling**, vd för stiftelsen Gapminders, vill ge en faktabaserad bild av utvecklingen i världen.

Med mjukvara och grafiska bubblor visar han läget och trender. Hittills har det mest handlat om hälsa och levnadsstandard. Nu sneglar han på ingenjörsvetenskapen för att hitta systematisk okunskap inom nya områden.



Omslagsbild: Daniel Roos

28 IVA hyllade guldmedaljörer

30-33 Noterat

Nya ledamöter  
Alla forskare har inte alltid rätt



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: Tuula Teeri, 08-791 29 71, tuula.teeri@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

Tryck: V-Tab, Vimmerby 2018. 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.



Projektledaren Maja Neiman på gymnasie-mässan i Stockholm. På mässan presenterades projektet Junior Academy.

## JUNIOR ACADEMY

# Ungdomar får lösa världens problem

IVA lanserar Junior Academy för 13-18-åringar. Svenska ungdomar får nu möjlighet att delta i en virtuell och global tävling för att utveckla innovativa lösningar på stora aktuella problem.

**Junior Academy är både** en tävling och ett virtuellt nätverk. Det drivs, sedan 2015, av New York Academy of Sciences. Till våren kan svenska ungdomar vara med och göra världen bättre.

– Junior Academy är en arena för ungdomar med intresse att påverka utvecklingen av något som de känner starkt för, säger Maja Neiman, som är projektledare.

Alla ungdomar kan anmäla sig och de som blir antagna slår sig ihop med likasinnade någonstans i världen. Sedan arbetar de virtuellt fram sin lösning på det aktuella problemet som exempelvis kan vara: hur förebygga skogsbränder eller hur undviker man matsvinn om man saknar kylskåp. Till sin hjälp har de en egen mentor och tillgång till experter.

**Deltagarna måste ha** god förmåga att uttrycka sig på engelska och förstås tillgång till internet. För det är där arbetet sker.

Det vinnande laget får åka till USA och New York Academy of Sciences stora gala. Där träffar lagmedlemmarna varandra för första gången öga mot öga.

– Det är idéerna och sättet de vill angripa problemet på som är det viktiga när bidragen bedöms. Helheten och det innovativa i lösningen är väsentligt.

**Även för de som** inte vinner finns det fördelar med att ha blivit antagen till Junior Academy. Medlemskapet är permanent och en merit för den som så småningom vill studera på ett amerikanskt universitet.

– Under gymnasie-mässan i Stockholm presenterade vi projektet. Mottagandet var jättebra. Föräldrar och skolpersonal tyckte att detta är något som fyller ett tomrum. Ungdomarna gillade den internationella kopplingen och att det var på allvar. De blir lyssnade på.

I april 2019 öppnar den svenska portalen där de som vill vara med kan anmäla sig.

– I september avgör en jury vilka ungdomar som får delta. Och hösten samma år startar de första utmaningarna med svenska deltagare.

Deras kamrater kommer inte bara att vara ungdomar spridda över världen.

– Vi ska också skapa en gemenskap för de svenska deltagarna. Ambitionen är att alla svenska ungdomar som blir antagna ska bjudas in till någon form av arrangemang här i Sverige, säger Maja Nieman.

PÄR RÖNNBERG

## JUNIOR ACADEMY

**Startat 2015** av New York Academy of Sciences.

**Ungdomar över** hela världen 13-18 år kan delta.

**År 2017 sökte** 6 000 och 600 blev antagna.

**Deltagandet** är gratis.

**Tävlingen** är helt nätbaserad.

**Deltagarna får 4 veckor** med nätbaserad träning.

**Anmälan via svensk portal** som öppnar i april 2019

## UTBILDNING

### Klartänkt vann filmpris

IVA:s filmer "Klartänkt", producerade av Mediabruket på initiativ av ledamoten Andras Geedon, vann Publishingpriset i kategorin Utbildnings-/instruktionsfilmer. Motiveringen lyder: "För en övertygande och humoristisk film med genomarbetad ljudbild och väl fungerande animationer."

Filmernas målgrupp är ungdomar på högstadiet och kretsar kring teman som vetenskaplig metod, källkritik, vetenskapshistoria, kritiskt tänkande och argumentationsfel.



## RESTPRODUKT

### Polhemspris för talldiesel

Årets Polhemspris går till Valeri Naydenov och Lars Stigsson som tagit fram receptet på talldiesel som framställs från tallolja, en restprodukt vid tillverkning av pappersmassa. SunPine i Piteå – världens första fabrik för talldiesel – producerar i dag 100 000 kubikmeter per år. Valeri Naydenov är utvecklingschef på SunPine, företaget som Lars Stigsson grundade för 13 år sedan. Polhemspriset instiftades 1876 och delas ut av Sveriges Ingenjörer. Pristagaren belönas med 250 000 kronor och Polhemsmedaljen.

## STRUT

### Utredningen försenad

Styr- och resursutredningen (Strut) som leds av professor Pam Fredman är försenad. Utredningen skulle ha lämnat sitt förslag om en ny modell för hur lärosätena ska styras och få resurser senast 3 december. Nu blir det i stället 1 februari. Den extra tiden ska bland annat användas till att utveckla texter och förslag.

## SMART INDUSTRI

# Dags att kora ny vinnare i företagstävlingen

Det är dags för juryn att kora den tredje vinnaren i Smart industris företagstävling. I år är fyrtio små och medelstora företag nominerade. Det är allt från tillverkande företag som med hjälp av digitalisering ställer om sin verksamhet och kan ge kunderna nya erbjudanden.

– För att våra många små och medelstora företag ska bli konkurrenskraftiga måste de dra nytta av digitaliseringens möjligheter. För att göra det krävs rätt kompetens men också mod hos ledning och ägare att göra de nödvändiga investeringarna, säger Johan Carlstedt, projektledare Smart industri.

**I 2017 års tävling** vann Piteå-företaget Lundqvist Trävaru tävlingen. Priset fick de för att ha utvecklat sitt kunderbjudande på ett sätt som utmanar en traditionell bransch. Intresset för företaget har efter vinsten varit stort. Det visar inte minst reaktionerna när en av ägarna, Samuel Holmström, talade på höstens Automation Summit



Prisutdelare och pristagare i 2017 års tävling: frv Eva Lindström, statssekreterare näringsdepartementet, Göran Persson, Siemens, Samuel Holmström, vd Lundqvist Trävaru, Jens Lundqvist, vvd och Tuula Teeri, vd IVA.

i Göteborg där Smart industri var medarrangör.

Den 31 januari är det dags för prisutdelning i Stockholm. Men innan dess ska ett B2B-forum genomföras i Karlstad den 17 januari. Då, liksom vid de tidigare forum som genomförts runt hela landet de två senaste åren, samlas stora och SME-företag. Under en halv dag diskuterar de hur den lokala

industrin kan utvecklas genom att använda digitaliseringen möjligheter.

– I fokus står de nya förutsättningar för samverkan mellan stora och mindre företag som digitaliseringen innebär. I Sverige är vi bra på att samverka, men det behövs nya goda exempel att inspireras av. Sådana bjuder vi alltid på vid B2B-forumen, säger Johan Carlstedt.

I februari avslutas den första tvåårsperioden av Smart industri. Men det arbetas för fullt på en fortsättning.

– Tävlingen har kommit för att stanna. Och goda exempel på digitalisering är viktigare än någonsin. Just nu arbetar vi med att slipa detaljerna för hur de mötesplatser som projektet ska erbjuda i nästa fas, avslutar Johan Carlstedt.

## Säkerhetschef i IVA-podden om varför folk inte gör som hon säger

IVA-podden träffar i nya avsnittet internetpionjären och guldmedaljören Anne-Marie Eklund Löwinder. Hon är säkerhetschef på Internetstiftelsen, och berättar hur du skapar ett säkert lösenord, vilket lösenord som är viktigast att hålla reda på och varför många ändå inte gör som hon säger. Det hon kallar lösenordsparadoxon. Hon varnar för att säkerhetsriskerna kommer att öka i takt med att allt fler prylar kopplas upp till nätet.

Alla avsnitt av IVA-podden finns där poddar finns:

1. Danica Kragic Jensfeldt, robotprofessor.
2. Bo Normark, elguru.
3. Staffan Truvé, Ai-expert.
4. Martin Pei, styrelseordförande Hybrit.
5. Anne-Marie Eklund Löwinder, säkerhetsexpert.

Från vänster: Lars Nilsson, IVA, Anne-Marie Eklund Löwinder, säkerhetsexpert och Linda Olsson, IVA.





# FOLKBILDARE SÖKER OKUNNS



TEXT: SIV ENGELMARK  
FOTO: DANIEL ROOS

Ola Rosling, vd för stiftelsen Gapminders, vill ge en faktabaserad bild av utvecklingen i världen.

– Okunskapen om tillståndet är gigantisk, säger han.

Med mjukvara och grafiska bubblor visar Rosling läget och trender. Hittills har det mest handlat om hälsa och levnadsstandard. Nu sneglar han på ingenjörsvetenskapen för att hitta systematisk okunskap inom nya områden. »»

# KAP



Folkbildaren Hans Rosling som gick bort 2017 ville berätta om trender som många inte känner till, som att världens kvinnor i dag föder mycket färre barn än tidigare, i genomsnitt 2,5. År 1965 var genomsnittet fem barn.



Mycket har blivit bättre. Hans Rosling var fyra år när hans familj 1951 köpte en tvättmaskin. I dag har två miljarder människor tillräckligt med pengar för att köpa en tvättmaskin.



Rekvisitan till föreläsningarna hittas i leksaksaffärer. Med klossar kan man exempelvis visa statistik över världens befolkning.

## »För den enskilde är ett faktabaserat förhållningssätt lugnande och tröstande, eftersom världen är bättre än de tror. Vi sprider rationellt hopp. Mycket har blivit bättre.«

**G**apmindertestet är tolv frågor om tillståndet i världen. Bakom finns familjen Rosling som har testat bland annat deltagare på hundratal konferenser med frågor som: Vad är medellivslängden för världens befolkning? Hur stor andel av barnen i världen vaccineras?

**Till alla frågor finns** tre svar att välja mellan. Slumpmässiga gissningar ger rätt på i genomsnitt en tredjedel av frågorna. Bland deltagarna på World Health Summit, World Economic Forum, toppuniversitet och finansinstitut är det bara runt tio procent som har fler rätt än så.

– Okunskapen om tillståndet i världen är gigantisk, konstaterar Ola Rosling.

Det är därför han har dragit igång okunnighetsprojektet ”The ignorance project”. Det går ut på att först hitta missuppfattningar inom olika områden och därefter med pedagogiska förklaringar visa hur det egentligen ser ut.

Det är många som vill ta del av resultaten. Ola Rosling har hållit 48 föreläsningar i år – Gapminder har tackat nej till 250. Förfrågningarna kommer från hela världen. Hans fru Anna Rosling Rönnlund kom precis hem från Kitzbühl där hon har föreläst för mäklare. Ola själv var senast på Friskis och Svetis årsträff.

– Det visar bredden. Vi har satt fingret på något som alla är relaterade till, okunskap om världens utveckling, säger han.

**IVA Aktuellt lyssnar** till en föreläsning på en nordisk forskarkonferens. Ola Rosling går fram och tillbaka över scenen samtidigt som han levererar sanningar om hur många som inte vet exempelvis hur stor del av världens barn som är vaccinerade. Publiken ler. De 45 minuterna rinner iväg.

– För den enskilde är ett faktabaserat förhållningssätt lugnande och tröstande, eftersom världen är bättre än de tror. Vi sprider rationellt hopp. Mycket har blivit bättre. Folk blir tacksamma. Och oss ger det en kick, säger Ola Rosling.

När vi hälsar på Ola Rosling på Gapminders kontor är vi fem minuter före utsatt tid (kl 14) och han har inte hunnit äta lunch. Han beställer en hamburgare från kiosken runt hörnet. Vi tar en paus när han minuterna senare går iväg för att hämta den.

I Ola Roslings e-post finns 44 000 olästa mejl. Han konstaterar att det inte är lätt att fylla skorna efter sin pappa Hans Rosling, som gick bort för snart två år sedan. Hans Roslings första så kallade TED-talk 2006 blev en succé. (TED är en organisation som sprider idéer i form av max 18 minuter långa, kraftfulla tal). Talet har när detta skrivs visats närmare 13 miljoner gånger och blev starten för Gapminders internationella succé.

**Men det hela börjar tio** år tidigare när Ola och Anna äter middag hemma hos familjen Rosling. Hans berättar att han har ställt frågor om barnadödligheten i världen till sina studenter i internationell hälsa. Han är bekymrad över att de har så dålig koll på läget och behöver verktyg för att visa studenterna hur det egentligen ligger till.

– Hans börjar undervisa oss. Han kan inte låta bli. Anna fastnar för det han säger, berättar Ola Rosling.

Ola och Anna träffades redan första året på gymnasiet i Uppsala och har hängt ihop sedan dess. Vid det här tillfället pluggar båda i Göteborg och börjar fundera över om de kan blåsa liv i Hans Roslings statistik över exempelvis världens barnadödlighet. Ola hoppar av studierna i ekonomisk historia för att istället bygga ett dataprogram som kan spela upp tidsserier. Han sätter sig i föräldrarnas sommarstuga och lär sig programmera.

– Jag lär mig precis det jag behöver för att bygga bubbelprogrammet Trendalyzer.

**Trendalyzer är mjukvaran** som de sedan dess använder i sitt folkbildningsuppdrag. Diagrammet är rörligt. När man trycker i gång det kan man se utvecklingen över tid, men också göra jämförelser mellan länder och tidpunkter. Som



## OLA ROSLING

**Ålder:** 43.

**Utbildning:** Studier i logik och ekonomisk historia. Skrev en B-uppsats men hoppade av C-uppsatsen för att göra bubbeldiagrammet. ABF:s konstskola i Umeå, Birkagårdens konstskola i Stockholm.

**Karriär:** Medgrundare av stiftelsen Gapminder 2005. Stiftelsens chef 2005-2007. Produktchef Google 2007 - 2010. Chef Gapminder 2010 -

**Övrigt:** IVA-ledamot. Hedersdoktor högskolan i Skövde.

att när Ola föds 1975, är medellivslängden i Sverige lika lång som i Malaysia i dag.

**Hans Rosling använde diagrammet** i TED-talet i Kalifornien. Kort därefter håller Ola och Anna en presentation på Googles huvudkontor i Kalifornien.

- Nästa dag vill Google ha ytterligare en föreläsning. Sedan vill de anställa oss. De är dumma i huvet, tänker vi, men skickar in våra cv:n som de frågat efter, berättar Ola Rosling.

År 2007 köper Google mjukvaran Trendalyzer. Ola och Anna flyttar med sitt team till Google i Kalifornien där de jobbar med att förbättra sökresultat och visualisering av offentliga data. Efter tre år återvänder Ola och Anna till Sverige och stiftelsen för att fortsätta folkbildaruppdraget.

- En faktabaserad världsbild leder till bättre beslut. Det räddar fler liv, ger bättre affärer och gör att vi använder offentliga medel bättre, säger Ola Rosling.

I boken Factfulness som han har skrivit tillsammans med Anna och Hans listas 32 tydliga förbättringar av bland annat hälsa och miljö.

- Det ger hopp inför framtiden. Det finns stora problem att lösa, men vi har lyckats förut så vi kan förhoppningsvis också lösa de kvarvarande.

**Factfulness kom ut i april 2018**, ett år efter Hans Roslings död, och har blivit en succé. Boken har sålt i miljonupplaga, 200 000 exemplar bara i Sverige. Den har hittills översatts till 18 språk och 37 länder har köpt rättigheterna. Bill Gates ger den till alla amerikanska studenter som tar collegeexamen. I Sverige har Nobel center med stöd av Marcus och Amalia Wallenbergs stiftelse ordnat så att alla svenska gymnasietreor kan ladda ner den.

Hans beskriver i boken hälsoläget i världen med stöd av anekdoter från sitt arbete som läkare i bland annat Mocambique och Liberia. Ola var fyra när familjen flyttade till Mocambique, där han gick i skola i två år.

- Vi var 60 barn som satt på golvet. Två hade skor. Min syster och jag.

Men Ola hämtar exempel från sin vardag på Södermalm i Stockholm. När han åker till Abu Dhabi för att föreläsa i december kommer åhörarna kanske att få höra om föräldramöten där man diskuterar om barnen verkligen ska få glass när någon fyller år. Det är så mycket socker. De kanske ska få frukt i stället. Men det innehåller ju också socker. Kanske gurka?

- Jag kan porträttera hur vi européer kan tänka fel. Den diskussionen är exotisk. Vi koketterar med bagateller, till exempel finns det en kultur att klaga på maten. Det är pinsamt.

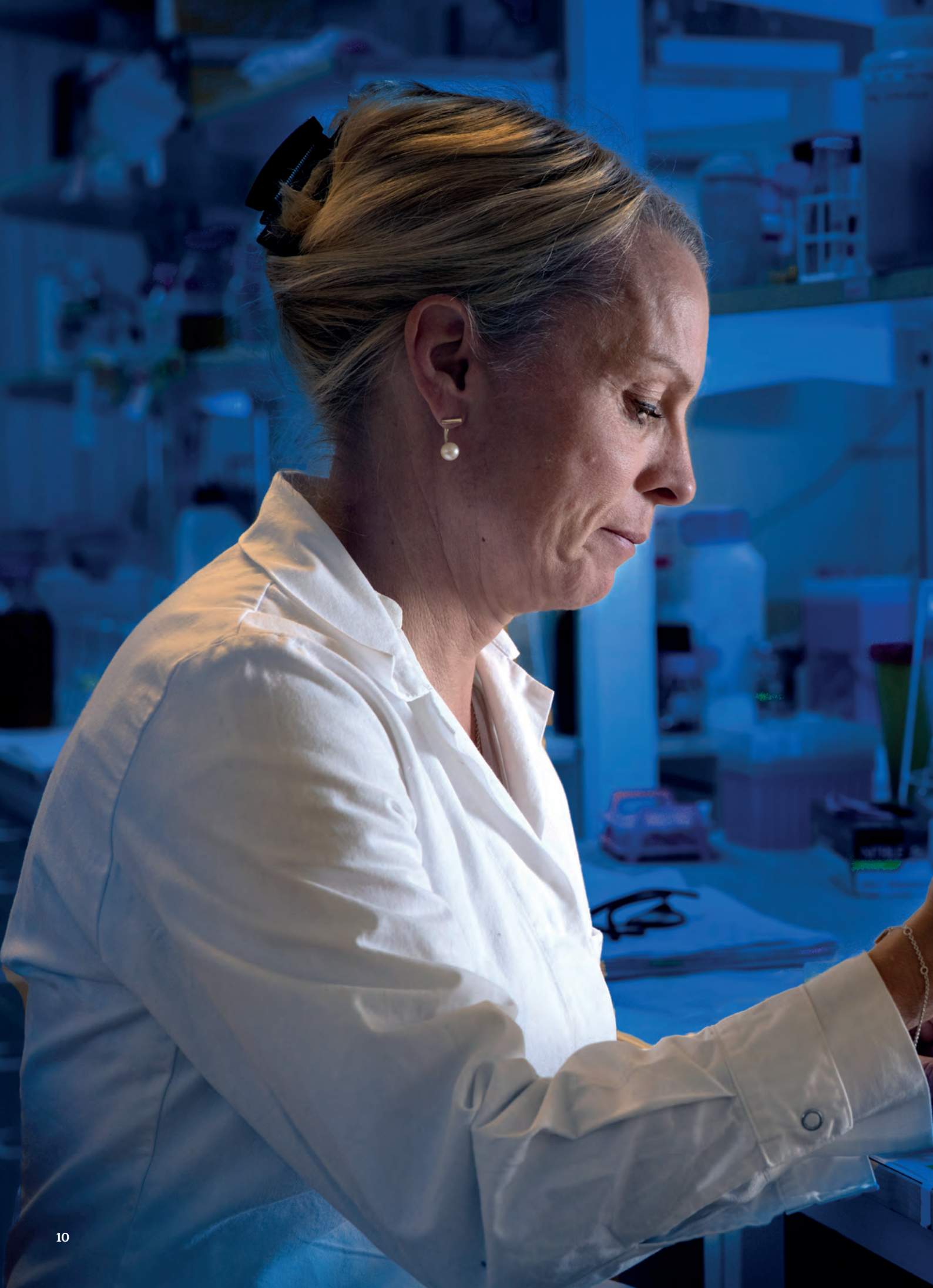
**Nu har Ola Rosling tackat ja** till att bli ledamot i IVA. Det ser han som en möjlighet att sprida sitt okunskapsprojekt till nya områden.

- Ingenjörer är ofta praktiskt lagda oberoende tänkare som ställer intressanta frågor. De hanterar fakta och är inte så ideologiskt färgade. Jag tror vi har många allierade där som kan hjälpa oss att till exempel hitta olika områden där det finns okunskap. Jag skulle vilja fråga IVA:s ledamöter vilka fakta de vet att folk inte känner till inom deras expertområden. Kan vi göra nya faktafrågor och hitta mer systematisk okunskap? Jag skulle vilja göra det i Sverige och i varje expertnisch, säger Ola Rosling och ber ledamöter höra av sig med sina idéer.

Roslings har fått kritik för att vara för optimistiska.

- Vi framstår som för positiva i relation till vad folk tror om hur det ser ut, säger Ola Rosling.

Som när det handlar om uppfattningen i de inledande frågorna. Världens befolkning lever i genomsnitt i 70 år. I Sverige är det 29 procent av de som fått frågan som svarat rätt. Och så mycket som 80 procent av världens barn har vaccinerats mot någon sjukdom före ett års ålder. Bara en femtedel av tillfrågade svenskar kan svara rätt på det. ■



# ÅRETS BÄSTA 2018

Professor Ulrika Rova är en av de Luleåforskare som i ett stort EU-projekt fångar in och omvandlar koldioxid från rökgaser. I Linköping har Erik Glowacki utvecklat en artificiell näthinna. Det är två exempel på de framsteg inom forskning och teknik som IVA:s vd presenterade i sitt årliga tal under högtidssammankomsten.

IVA Aktuellt har gjort ett urval av framstegen. Massor av läsning på sid 12–19. 

TEXT OCH TEXTREDIGERING: PÅR RÖNNBERG

FOTO: TOMAS BERGMAN

## JULI

Både nystartade Einride och Volvo lastvagnar har utvecklat självkörande och eldrivna lastbilar. Einrides hyttlösa T-pod transporterar nu gods på Schenkers terminalområde i Jönköping.



FOTO: EINRIDE

Einrides timmerbil klarar, enligt bolaget, en last på 16 ton.

# Fordonstillverkare satsar hyttlöst och självkörande

**S**jälvkörande, eldriven, utan ratt och växellåda. Även fönster i förarhytten saknas. Ja, själva förarhytten är obefintlig. T-pod, den förarlösa lastbilen, från Einride är, tekniskt sett, klar för trafik. Skulle det behövas kan fordonet fjärrstyras av en chaufför på distans. Men innan trafiken kan börja måste Transportstyrelsen ge sitt tillstånd.

Det är bara cirka ett år sedan nuvarande lagstiftning om försöksverksamhet trädde i kraft. Men, enligt Einride, har signalerna från Transportstyrelsen

hela tiden varit positiva.

Kunder finns, exempelvis transportföretaget Schenker och matkedjan Lidl. T-podens toppfart anges till 85 kilometer i timmen och räckvidden till 20 mil. Den nya svenska biltillverkaren har väckt stor internationell uppmärksamhet.

I juli visade bolaget upp ytterligare en lastbilsvariant, en timmerbil, som enligt bolaget är världens första helt eldrivna och självkörande i sitt slag.

Einride utsågs i slutet av oktober till en av de 25 finalisterna i Sir Richard Branson's Extreme Tech Challenge. Tävlingen, som avgörs i april nästa år, anses vara en av världens

största tävlingar för nystartade teknikföretag.

– Det är en bra möjlighet att visa världen vad som är möjligt med banbrytande uppkoppling, batteri och självkörande teknik, säger Robert Falck, vd för Einride.

**Också Volvo Lastvagnar** har utvecklat ett eldrivet hytt- och förarlöst självkörande fordon. Volvos koncept består av ett dragfordon till vilket existerande släp kan kopplas.

Det är utvecklat för regelbundet återkommande transporter på kortare avstånd där stora volymer gods måste levereras med stor precision. De tänkta

användningsområdena är därför i första hand hamnar, fabriksområden och större logistikcentrum. Volvo menar att bolaget inte bara erbjuder ett fordon utan tjänsten problemfri godstransport från ett nav till ett annat.

– Vårt system kan ses som en förlängning av de avancerade logistiklösningar som många industriföretag redan har. Det använder samma infrastruktur, som container och släp. Det är viktigt eftersom det globala logistiksystemet inte kommer att förändra sig över en natt, säger Mikael Karlsson, ansvarig för autonoma lösningar på Volvo Lastvagnar. ■

# Gillrar fälla för koldioxid



FOTO: PÄR RÖNNBERG

Målet för projektet är att visa att industrins rökgaser kan omvandlas till nyttiga baskemikalier.

**FEBRUARI** På Luleå tekniska universitet är forskare engagerade i klimatkampen. Men med en annorlunda infallsvinkel. Forskarna ska med biokemiska metoder fånga in koldioxid från rökgaser. Det EU-finansierade projektet har deltagare från, förutom Sverige, sju europeiska länder samt USA. I Luleå har forskarna utvecklat teknik som samlar in koldioxid från rökgaser med hjälp av enzymer.

Nu ska tekniken optimeras genom att forskarna utvecklar nya enzymer som är än mer passande för processindustrin. Forskningen vid Luleå tekniska universitet är första steget i kedjan i det europeiska projektet.

– Det här är nya innovativa metoder med hög potential att kunna tillämpas inom ett område som är en global angelägenhet, säger Ulrika Rova,

professor i biokemisk process-teknik.

Målet för EU-projektet är att visa att det är storskaligt, tekniskt och ekonomiskt möjligt att med hjälp av energieffektiva och hållbara biokemiska metoder fånga in koldioxid direkt från industrin. För att därefter med industriell bioteknik omvandla koldioxiden till baskemikalier med breda användningsområden, som isobuten och laktat. ■

# Mjuk elektronik fångar signaler från hjärnan

**MARS** Kopplingen mellan elektronik och nervceller är avgörande för att samla in information om cellernas signalering och för att diagnostisera och behandla neurologiska störningar och sjukdomar. Men signaler inifrån hjärnan är svåra att mäta under längre tid. Elektronik är hård och hjärnan är mjuk. Därför uppstår lätt skador.

Ett nytt biokompatibelt och mycket elastiskt material, utvecklat av Klas Tybrandt vid Linköpings universitet i samarbete med forskarkollegor

i Zürich och New York, kan eliminera problemet.

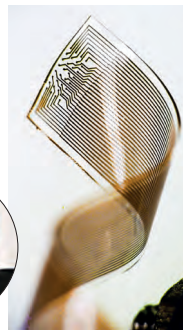
På Columbia University i USA har små, mjuka elektroder av det nya materialet planterats in i hjärnorna på råttor. Under tre månader samlade forskarna in signaler från de fritt rörliga gnagarna.

– Förhoppningen är att vi ska kunna se var exempelvis signalen som orsakar ett epileptiskt anfall startar, en förutsättning för att kunna behandla framtida anfall. Ett annat användningsområde är



Klas Tybrandt ser en rad tillämpningsområden framöver.

hjärna-maskin-gränssnitt där framtida teknik och proteser kan styras med nervsignaler. Det finns även en rad intressanta tillämpningar mot nervsystemet i kroppen och dess reglering av olika organ, säger Klas Tybrandt. ■



## Snabbare sårhäkning

### FEBRUARI

Forskare på Uppsala universitet har tillsammans med kollegor på Sveriges lantbruksuniversitet hittat ett nytt sätt att läka sår snabbare. Metoden bygger på mjölksyrebakterier som producerar ett kurerande protein direkt i såret. Proteinet lurar kroppen att lägga in en högre växel i läkningsprocessen. Uppsalaforskarna är först i världen med tekniken. Den tas nu vidare i det nystartade företaget Ilya Pharma. ■



## Klimatpositiv cementsäck

**MARS** I våras lanserade Bilerud Korsnäs en cementsäck som löser upp sig själv. Säcken kastas med innehåll direkt i mixern och det biobaserade kolekt i papperet hamnar i det som håller på att byggas. Säcken som minimerar cementspill och spar tid är internationellt prisbelönt. En livscykelanalys utförd av IVL Svenska Miljöinstitutet visar att säcken är klimatpositiv. ■

## Självgående presterar bra

**JANUARI** Ny forskning visar att åtskilliga föräldrar kan ge sina barn en bra start på skoldagen helt enkelt genom att låta dem ta sig till plugget på egen hand. Barn mår och presterar bättre om de får gå, cykla eller åka buss till skolan.

Det hävdar Jessica Westman, doktor i psykologi vid Karlstads universitet.

– Till skillnad från föräldrar i andra länder så anser många svenska föräldrar att vägen till skolan är trygg. Ändå väljer de bilen. Det är en bekymmersam utveckling och jag hoppas att min forskning kan bidra till en förändring, säger Jessica Westman. ■





## Helelektriskt från Volvo

**APRIL** Volvo Lastvagnar har presenterat sin första helt eldrivna lastbil. Den är avsedd för bland annat distribution och soptransporter i stadstrafik. Den låga ljudnivån skapar möjligheter att utföra fler uppdrag nattetid och därmed avlasta gatunätet under dagen. Med bättre luftkvalitet och mindre buller blir det, anser Volvo, möjligt att planera bebyggelse och infrastruktur på ett friare sätt än i dag. ■



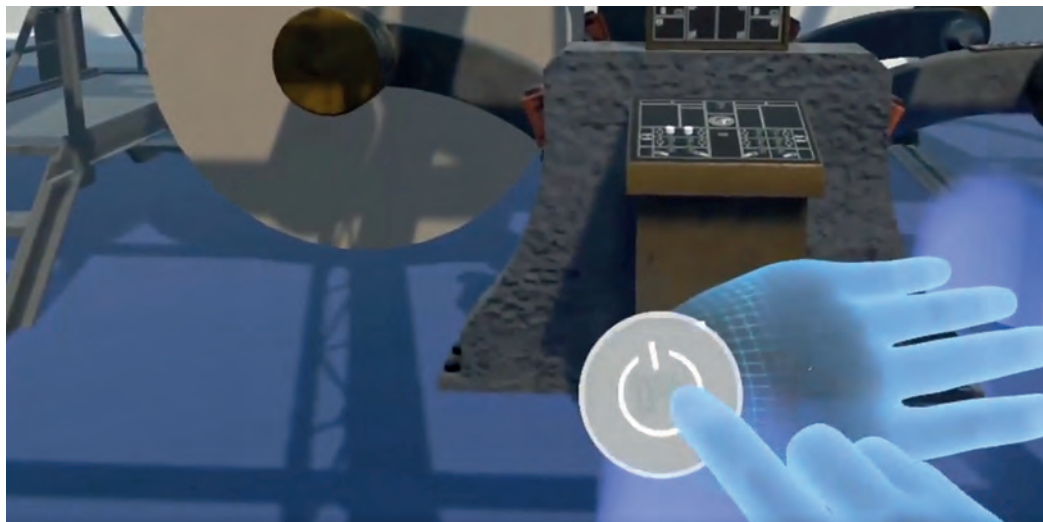
## Ledande elväg

**OKTOBER** Sveriges andra elväg är sedan april i drift på allmän väg mellan Arlands frakterterminal och Rosersbergs logistikområde. Strömmen överförs till fordonet från en skena i vägen via en rörlig arm. Tekniken är skyddad med 76 patent. För två år sedan invigdes den första svenska elvägen. Då utanför Sandviken. ■

## Digitalt labb för borrhärnor

**MAJ** I våras var det kommersiell debut för teknik som kan förändra förutsättningarna för malmetning och gruvdrift. Då lanserade Kistaföretaget Orexplorer världens första helt digitala laboratoriesystem för borrhärnor. Produkten, som är prisbelönt, analyserar de grundämnen och mineraler som finns i borrhärnor, samtidigt som geologer kan titta på stenens struktur i 3D. Det som tidigare tog veckor av analys i laboratorium går med den nya utrustningen nästan samtidigt som man borrar. ■

# Ger robotar bättre grepp



Gleechi:s teknik bygger på åtta års forskning på KTH.

**OKTOBER** Efter åttioåriga års arbete kan forskare på KTH få robotars fingrar att fungera betydligt mer likt människors. Resultatet av forskningen är grunden för Gleechi, ett bolag som hör till de lovande nya svenska teknikbolagen. Gleechis VR-teknik gör det möjligt för robotar att i realtid greppa föremål utan att de är förprogrammerade. Detta har tidigare inte varit möjligt.

Tekniken kan på flera sätt komma till nytta inom tillverkningsindustrin. Operatörer kan exempelvis träna på hur stora maskiner ska hanteras vid sällsynta situationer, men som kan leda till driftstopp.

**Bolagets VR-teknik** har också visat sig vara ett hjälpmedel för personer som lider av exempelvis adhd eller aspergers syndrom.

– Interaktiv VR-träning är ett

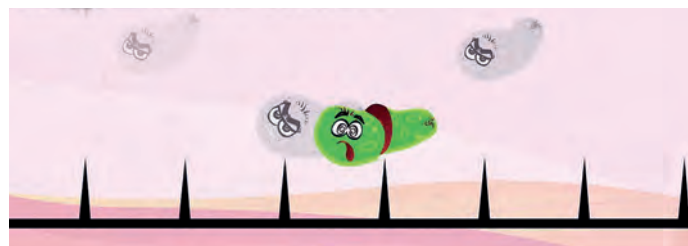
starkt verktyg för personer med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar och personer med läs- och skrivsvårigheter kan lära sig nya arbeten och arbetsmoment, säger Jakob Johansson som är vd.

I oktober beviljades Gleechi ett bidrag på drygt 20 miljoner kronor från EU:s forsknings- och innovationsprogram. Det ekonomiska tillskottet ska användas till att skala upp bolagets verksamhet. ■

# Spikmatta dödar bakterier

**APRIL** Vid implantatkirurgi kan bakterier orsaka infektioner. På Chalmers har forskare upptäckt att en spikmatta av grafen är ett dödligt vapen mot bakterier. Vertikalt stående grafenflagor gör det omöjligt för bakterier att fästa vid underlaget. De vassa flagorna skadar inte mänskliga celler. Skälet är enkelt: en mänsklig cell är alldeles för stor för att fastna i spikmattan.

**Stående grafen är ingen** ny uppfinning. Den har funnits i några år. Chalmers forskarlag är däremot först med att använda vertikalt grafen för att döda bakterier. Nästa steg



Grafenflagor tar livet av bakterier men kan inte skada mänskliga celler.

för forskarlaget blir att testa vertikalt grafen ytterligare genom att klä implantatytor och studera effekten på djurceller.

– Grafen har stor potential när det gäller hälsoapplikationer. Men mer forskning behövs innan det går att säga att det är helt säkert. Bland annat vet vi

att grafen inte bryts ner särskilt lätt, säger Jie Sun, docent vid institutionen för mikroteknologi och nanovetenskap.

Chalmersforskarna har samarbetat med företaget Wellspect Healthcare och genomför nu ytterligare en studie tillsammans. ■



MAJ

Billiga organiska pigment, vanliga i kosmetika, och som påminner om ljussensorn i en digitalkamera är komponenter i den nya konstgjorda näthinnan.

Eric Glowacki, forskningsledare vid Laboratoriet för organisk elektronik, mäter elektriska pulser från den fotoaktiva filmen.

# Artificiell näthinna ger nytt hopp för blinda

**B**linda kanske kan få synen åter tack vare en artificiell näthinna utvecklad av forskare på Linköpings universitet. Den innehåller organiska pigment, vanliga i kosmetika, och påminner om ljussensorn i en digitalkamera. Den artificiella näthinnan består av en rund, tunn fotoaktiv film som omvandlar impulser av ljus till elektriska signaler som i sin tur stimulerar nervceller. Andra celler i näthinnan bearbetar sedan nervimpulserna och skickar dem vidare via synnerven till syncentrum.

Den artificiella näthinnan kan opereras in om synen försvunnit på grund av att de ljuskänsliga cellerna har degraderats och inte längre kan omvandla ljus till elektriska pulser.

**- Vi har optimerat den fotoaktiva filmen för rött ljus, nära infrarött, eftersom det är våglängder där biologisk vävnad, som ben, blod och hud, är som mest transparent. Det ger möjlighet för flera applikationer i människokroppen i framtiden, säger Eric Glowacki, forskningsledare för området organiska nanokrystaller, Laboratoriet för organisk elektronik**

vid Linköpings universitet.

Han beskriver den konstgjorda näthinnan som en mikroskopisk munk (donut), med pigmentkristaller i mitten och en liten tunn metallring runt. Den fungerar utan yttre kopplingar och nervcellerna aktiveras utan någon fördröjning.

**De svenska forskarna, specialiserade på nanomaterial och applikationer i organisk elektronik, har arbetat tillsammans med forskare i Israel, Italien och Österrike för att optimera tekniken. Experiment med de artificiella näthinnorna har utförts av Yael Haneins**

forskargrupp vid Tel Avivs universitet i Israel. Gruppen är världsledande när det gäller kopplingen mellan elektronik och nervsystem.

- Att få kontroll över stimuleringen av nervceller kräver aktivering med korta svarstider, här aktiveras nervcellerna direkt. Vi har visat att vi med vår plattform kan stimulera såväl neuroner i hjärnan som neuroner i icke-fungerande näthinnor, säger David Rand, postdoktor vid Tel Aviv University.

Resultaten presenteras i den ansedda tidskriften *Advanced Materials*. ■



FOTO: JOHAN BODELL

## Nytt supergrönt bränsle

**MAJ** 96 procent av världsproduktionen av vätgas baseras på icke förnybara källor. Därför blir det utsläpp av koldioxid när vätgasdrivna bränsleceller används för att producera el. Men på Linköpings universitet finns en lösning. Den utgår från lignin. Enligt Xavier Crispin, som lett utvecklingen, är forskarna i Linköping först i världen med att visa upp en bränslecell som drivs av lignin. Resultatet blir el utan några som helst utsläpp av koldioxid, ett supergrönt bränsle. ■

## Starkare än spindeltråd

**MAJ** Ett urstarkt biobaserat material har utvecklats av forskare på KTH med amerikanska och tyska kollegor. Det är starkare än spindeltråd, som anses vara det starkaste naturligt förekommande biomaterialet. KTH-materialet kan, i framtiden, användas till implantat eller som lättviktsmaterial i flygplan, bilar och i många andra produkter. Råvaran är nanofibrillär cellulosa som ger tråd och växter sin styrka. ■

## Snabb volym-mätning i 3d

**MAJ** Jönköpingsföretaget Cind använder 3d-kamerateknik för att snabbt och enkelt mäta volym och storlek på timmerstockar på timmerbilar. Nu klarar sig skogsbolagen med en operatör som övervakar på distans. Tekniken passar flera branscher. Jysk är ett av de företag som, sedan i våras, testat Cind:s system. ■



Chalmers renrum är en del av den infrastruktur som krävs för experiment inom kvantmekanik-området.

## Lim fixar benbrottet

**APRIL** Kirurger som ska laga brott på olika delar av skelettet använder ofta skruvar och metallplattor. I framtiden kanske de kan klistra ihop benen med ett nytt lim som forskare på KTH utvecklat. Utvecklingen har tagit lång tid men nu finns benlimmet. Enligt professor Michael Malkoch, som är forskningsledare, är resultatet världsunika.

– Vi har äntligen lyckats identifiera ett kirurgiskt realiserbart lim för att fixera benfrakturer. Kemin, materialen och metodiken ger extraordi-

när vidhäftning och fixering till blött ben vilket i vanliga fall är otroligt svårt. Kemin är så kallad klickkemi och materialen är innovativa och milda för kroppen, säger han.

Benlimmet, eller benplåstret om man vill, består av en fiberremsa, en vattenbaserad primer och själva limmet. Vid en operation rengörs frakturen, benet primas och limmas, och sedan läggs fiberremsan på. Sedan ytterligare lim.

Mellan appliceringarna belyses limmet med LED-lampa

Ett nytt, unikt benlim kan ersätta kirurgiska metallplattor och skruvar.



för att stelna. Flera lager kan byggas upp vid behov. Operationerna blir snabbare och patienten slipper en hel del obehag. Rehabiliteringen efter operation kommer också att kunna starta tidigare och bli enklare för patienten. ■



# Nästa teknikrevolution rycker allt närmare

Tio europeiska partner från akademi och industri går nu samman för att på tre år bygga en högpresterande kvantdator. Chalmers bidrar med expertis kring kvantdatorns grundläggande byggstenar.

**D**e senaste årens framsteg inom kvantteknik gläntar på dörren till en teknikrevolution. Den andra kvantrevolutionen. Den första gav oss bland annat transistorn och lasern. Nu har forskarna lärt sig att kontrollera individuella atomer, elektroner och ljuspartiklar. Det ger helt nya möjligheter som extremt snabba kvantdatorer, avlyssningssäker kommunikation och hyperkänsliga mätmetoder.

I USA, Kanada, Japan och Kina satsar man kraftigt.

Google och IBM hör till de företag som är i frontlinjen.

Även Sverige är med i matchen. Chalmers leder en tioårig satsning - Wallenberg Centre for Quantum Technology - för att den andra kvantrevolutionen ska bli verklighet. Programmet finansieras av en donation på 600 miljoner kronor från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse. Dessutom tillkommer medel från företag, Chalmers och andra universitet.

Programmets fokusprojekt är att bygga en kvantdator baserad på supraledande kretsar. Kvantdatorns minsta byggsten - kvantbiten - bygger på helt an-

dra principer än dagens datorer, vilket gör att det går att hantera enorma mängder information med relativt få kvantbitar.

- **Vårt mål är en** fungerande kvantdator med åtminstone hundra kvantbitar. En sådan har långt större beräkningskraft än dagens bästa superdatorer och kan exempelvis utnyttjas för att lösa optimeringsproblem, avancerad maskininläring, och tunga beräkningar av molekylers egenskaper, säger Per Delsing, professor i kvantkomponentfysik vid Chalmers och programdirektör för satsningen.

Chalmers forskare



har arbetat med supraledande kvantbitar i nästan 20 år och levererat många bidrag till kunskapsbygget inom fältet, med publiceringar i bland annat Nature och Science. Forskarna var bland de första i världen att skapa en supraledande kvantbit, och har utforskat helt ny fysik genom omfattande experiment på enskilda kvantbitar.

I slutet av oktober lanserade EU ett så kallat flaggskeppsprojekt på området med en budget på 10 miljarder kronor. Chalmers har en viktig roll i projektet som koordineras av Saarlands universitet i Tyskland. ■

## Unik pappersflaska pallar för trycket

**JANUARI** Flaskor gjorda av papper är inte unikt i sig men för kolsyrade drycker är det glas eller plast som gäller. En pappersflaska som klarar trycksatta produkter är världsunikt. Det hävdar Billerud Korsnäs som tillsammans med det danska företaget Ecoxpacks har utvecklat just en sådan.

Fortfarande befinner sig den biologiskt nedbrytbara flaskan på prototypstadiet. Men under hösten genomförs fyll, kvalitets- och hållbarhetstester för första gången. Går dessa bra kommer flaskan att under 2019 presenteras i samarbete

med ett välkänt bryggeri. Men när flaskan kommer att finnas tillgänglig i matbutiker är inte fastställt.

Buteljen kommer att tillverkas av primärfiber. Återvunnet papper klarar inte de höga krav som ställs på förpackningar som ska innehålla livsmedel. Flaskvarianter som innehåller drycker blir återvinningsbara och materialet kan användas i papperskassar och kartonger. Tillverkningen av flaskorna sker än så länge hos det danska företaget. Men Billerud Korsnäs planerar en pilotlinje för mer kontinuerlig produktion. ■



Den trycktåliga pappersflaskan finns än så länge bara som prototyp.



## Vibrerande elproduktion

**MAJ Nystartade** Revibe Energy i Göteborg har, baserat på patent från försvarskoncernen Saab, utvecklat teknik som omvandlar vibrationer till el och lagrar den. Tekniken kan underlätta elförsörjningen när åtskilliga miljarder maskiner och apparater i framtiden kopplas upp till sakernas internet. Bolaget har redan flera kunder, däribland Deutsche Bahn. Och 2019 drar den storskaliga produktionen igång. ■

## Svett och sol laddar batteri

**JUNI Svett kan** omvandlas till el. Det har Sergey Shleev, professor på Malmö universitet, i samarbete med tyska kollegor, lyckats med. Glukos utvinns ur svett och förvandlas till ström. I kombination med solexel kan resultatet bli ett annorlunda batteri. Det kan både alstra och lagra energi. ■



## Först ut med glasantennor

**JULI Den digitala** kommunikationen går allt fortare och med allt fler finesser. Ericsson befinner sig i frontlinjen. I juli testade Ericsson tillsammans med japanska samarbetspartner en ny antenn, glasmonterad och avsedd för fordon. Den nästan osynliga antennen klarade 5G-kommunikation med 8 gigabits till bilen som körde i 100 kilometer i timmen. ■

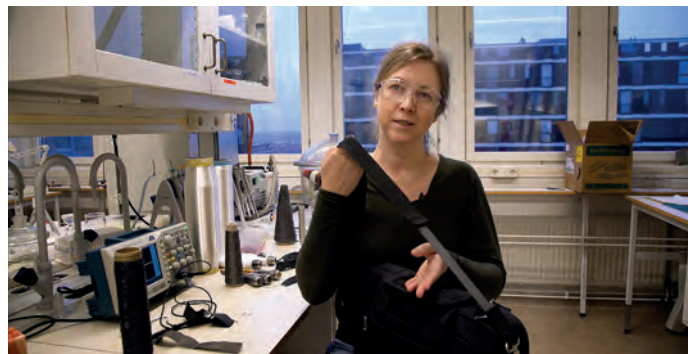
# Tyget kan tända lysdioder

**MARS Ju mer tyget** töjs och ju blötare det är, desto mer el alstras. Att använda piezoelektrisk textil för att driva elektriska apparater är unikt. Men än så länge räcker energin från tyget bara till att tända en lysdiod.

Det är Chalmersforskarna Anja Lund och Christian Müller som har utvecklat textilen i samarbete med Textilhögskolan i Borås och forskningsinstitutet Swerea IVF.

– Textilen är följsam och mjuk och blir till och med mer effektiv när den blir fuktig eller blöt, säger Anja Lund.

För att demonstrera resultatet av forskningen används textilen i axelremmen på en väska. Ju tyngre väskan är packad och ju större del av väskan som består av den nya väven, desto mer energi får



Anja Lund med en bit av den elektriska, ljusare textilen.

man ut. När väskan lastas med tre kilo böcker blir resultatet fyra mikrowatt. Med den energin kan man tända en lysdiod. El från en väska gjord helt i det elalstrande materialet skulle räcka till att skicka trådlösa signaler.

Enligt forskarna är tekniken

i princip redo för produktion. Den beräknade tillverkningskostnaden för tyget är förhållandevis låg.

– Att väva in piezoelektriska material i textil innebär att tekniken blir lättillgänglig och att den går att använda i vardagen, säger Anja Lund. ■

# Snabb test visar flödet i hjärtat

**JULI På Linköpings** universitet har forskare för första gången kunnat omvandla information från bilder tagna i en vanlig datortomograf för att simulera hjärtats funktion hos en enskild patient. Modelleringsmetoderna bygger på strömningslära och är bland annat hämtade från fordonsindustrin. Kunskapen kan tillämpas på flöden i mänskliga blodkärl.

Nyckeln till detta har Jonas Lantz, forskare vid Avdelningen för kardiovaskulär medicin och CMIV, som disputerat inom mekanisk värmeteorik och strömningslära vid LiU. Han har en gedigen kunskap om de metoder som används för att simulera flöden och turbulens inom flyg- och fordonsindustrin, applicerade på flöden i mänskliga blodkärl. Modelleringsmetoder som han nu har använt för att med hjälp av de högupplösta bilder som ändå finns från DT-skanningen



Jonas Lantz, expert på strömningslära, har utvecklat modelleringsmodellerna.

simulera patientens hjärta. För beräkningarna har han tagit hjälp av datorkraft från Nationellt Superdatorcentrum, NSC, vid LiU.

Tekniken kan få mycket stor klinisk betydelse, menar Anders Persson, professor i medicinsk bildvetenskap. Den nya metoden gör det möjligt för forskare att så småningom studera hur patientens hjärtmuskel rör sig och hur den mår och fungerar. ■

## Bagge kan rädda dieseln

**JUNI Förbränningsforskare** på Lunds tekniska högskola bedömer att de flesta elfordon kommer att vara hybrider. Så kanske kan dieselmotorn få en ny chans. I samarbete med Swedish Biomimetics 3000 har forskarna i Lund utvecklat en reningsteknik. Närmare bestämt har de byggt en ny insprutare – inspirerade av Bombardierskalbaggen som sprutar ut en het, giftig vätska från baken. Med den nya insprutaren reduceras halten signifikant jämfört med dagens teknik, visar de tester som gjorts i motorlabbet på LTH. ■





Björn Lindh och Mamoun Taher, grundare av Graphmatech. "Med Aros Graphene kan vi förverkliga potentialen i grafen och det har vi redan visat i inledande tester hos potentiella kunder", säger Mamoun Taher.

## FEBRUARI

Ett genombrott vid Uppsala universitet har löst de praktiska utmaningarna för att industriellt kunna använda grafen i stor skala. Fram till nu har problem med att materialet klumpar ihop sig hindrat storskalig tillämpning av super-materialet.

# Rekordmaterial på väg till marknaden

**G**rafen kallas ofta världens starkaste material trots att det bara är ett atomlager tjockt. Det är böjligt, lätt och leder elektricitet och värme utomordentligt. Men det är svårt att tillverka i industriell skala eftersom det lätt klumpar ihop sig. Därför har utvecklingen bromsats. Och fortfarande, mer än tio år efter den första framställningen av grafen, är endast mycket begränsade tillämpningar tillgängliga. Problemet är att materialets egenskaper försämras kraftigt när tillverkningen skalas upp. Forskare världen över

har länge kämpat med denna utmaning.

**På Ångströmlaboratoriet** vid Uppsala universitet har forskare nu löst problemet. Separatorer, joniska föreningar, mellan grafenflingorna hindrar att grafenet klumpar ihop sig. Lösningen, ett nytt material, Aros graphene, är ett hybridjon-grafen-material vars tillverkningsprocess, enligt forskarna, är enkel och miljövänlig. Materialet kan användas som tillsats i andra material, som ytbeläggning och kan till och med skrivas ut i 3D-skrivare.

– Med Aros Graphene kan vi äntligen förverkliga potentia-

len i grafen. Det har vi redan visat i inledande tester hos potentiella kunder. Den största upptäckten var inte att vi hade producerat ett nytt material utan de slående egenskaperna vi observerade hos det nya materialet. Det visade sig att det har de elektriska och termiska egenskaperna från grafen, inte bara i två dimensioner utan i tre. Dessutom har ytan extremt låg friktion och mycket hög slitålmåhet, säger Mamoun Taher, som är forskaren bakom det nya materialet.

Han är också vd för det nya bolaget Graphmatech, som ska se till att de första kommersiella tillämpningarna kommer

att finnas på marknaden redan 2019. Graphmatech har blivit antaget till det EU-sponsrade inkubatorprogrammet Inno Energy och till ABB:s Innovationshub Synerleap och har fått inledande finansiering från Vinnova. ■



# MÄSTARE I TIL

TEXT: JOAKIM RÅDSTRÖM FOTO: DANIEL ROOS

Drönare och värmekameror mot tjuvskytte, appar som hjälper besökare i köpcentrum att hitta rätt, riktade hörapparater, ljudförstärkare i digital datormiljö. Och mycket annat. Linköpingsprofessorn Fredrik Gustafsson skapar tillämpningar för sin forskning överallt i samhället. »»

# LÄMPNINGAR



## »Forskningsfinansiärerna vill att Sverige ska kunna mäta sig med de amerikanska toppuniversitetet. Men då måste man våga satsa mer på enskilda forskargrupper än i dag.«

**L**inköpingsprofessorn Lennart Ljung porträtterades i förra numret av IVA. Aktuellt med anledning av att han fick IVA:s Stora guldmalj 2018. Ljungs forskargärning är betydande, inte minst genom de många ”barn” och ”barnbarn” han fostrat i forskningssammanhang. Doktorander som han handlett till examen och som sedan gått vidare till att bli professorer – som i sin tur handleder nya forskare.

Lennart Ljung var redan från början ett viktigt skäl till att Fredrik Gustafsson, professor i sensorinformatik i Linköping, började forska.

– Dels höll han på med det som jag var intresserad av, dels var han internationellt välkänd. När man åkte utomlands med honom kom det alltid fram folk och ville prata, säger Fredrik Gustafsson.

**Ett sommarjobb på** Försvarets Materielverk, där han arbetade med att analysera impulssvar från ett radarsystem, sporrade Fredrik Gustafsson att söka sig till reglerteknik. 1988 tog han civilingenjörsexamen i elektroteknik vid Linköpings universitet, 1992 disputerade han (under Lennart Ljung) i reglerteknik, 1999 blev han professor i kommunikationssystem och 2005 fick han en utlyst professur i sensorinformatik.

Fredrik Gustafsson skiljer sig en del från sin mentor genom att han fokuserar mer på tillämpningar än teoribildning. Många av projekten har

dessutom knoppats av och bolagiserats.

Ett exempel är hur Nira Dynamics skapades och utvecklades till färdigt företag.

– Lennart hade sytt ihop ett projekt med Volvo som var ganska tillämpat, och som jag fick bli projektledare för. Universitetssamarbeten med näringslivet var annars ovanliga vid den här tiden – universitetet fungerade snarast som ”teori-siloer”.

**Det här var 1992 och** Fredrik Gustafsson var nybakad teknologie doktor. Men han säger att det var en titel som inte var mycket värd i Sverige då.

– Man fick ungefär samma lön som en nyutexaminerad civilingenjör, så doktorandstudier var bortkastade år. Men det där vände under 90-talet, när industrin fick upp ögonen för att det behövdes sådan kompetens. Och då steg lönerna ganska snabbt.

Projektet hos Volvo gick ut på att skapa sensorer för att kunna samla in information mellan vägbana och däck. Samtidigt upptäckte Fredrik Gustafsson att sensorerna också kunde upptäcka skillnader i däcktryck. Detta tog han vidare när han sedan, år 2001, startade Nira för att arbeta med sensorer för mätning av däcktryck och annat.

Metoden etablerades och i dag är det lagkrav på däcktryckssensorer i bilar som tillverkas i bland annat USA, EU och Kina. Med hjälp av dessa kan man förbättra bränsleekonomi, däckens livslängd och inte minst trafiksä-

kerheten. Nira Dynamics har numera cirka 100 anställda.

– Fast Volvo såg ingen marknadspotential. Men sedan kom ju lagkravet, och från och med 2014 har faktiskt Volvo köpt in det här systemet från Nira.

**Fordon och trafiksäkerhet** är bara ett av många tillämpningsområden för Fredrik Gustafsson. Vid en föreläsning år 2002 kom han i kontakt med en äldre student som var professionell gitarrist. Han föreslog att man borde simulera Marshallförstärkare i mjukvara.

– Så vi formulerade ett exjobb, han och en kursare fick ihop något som lät riktigt bra. Vid deras exjobbspresentation hade de ett blindtest där åhörarna fick lyssna på originalförstärkare och den simulerade förstärkaren – och det var 50 procent som tyckte att deras lösning lät bäst.

Förstärkningsforskningen bolagiserades senare av företaget Softube, som i dag har runt 30 anställda. Ytterligare ett företag, Senion, grundades 2010 av Fredrik Gustafsson och fyra av hans studenter med affärsidén att göra en positioneringsapp för smarta telefoner.

Senions mjukvara mäter upp signalstyrkor från wifi- och Bluetooth-sändare och ger en fastighetsägare en sorts karta. Den kan sedan användas för att positionera besökare i fastigheten och ge dem tips om till exempel butiker att besöka.

– Den första kunden var en teleko-



Linköpingsprofessorn Fredrik Gustafsson är nyfikenhetsdriven, älskar utmaningar som är lösbara och har svårt att säga nej till saker han brinner för.

moperatör i Singapore som ville göra en app för att hjälpa besökare till gallerior i staden. Men i dag är det framför allt smarta kontor som är hett, och nyhetsbyrån Bloomberg har köpt in Senions lösning för att kunna dela sina lokaler.

Utöver sin forskning och åtskilliga företag har Linköpingsprofessorn också engagerat sig djupt i ett antal projekt. Ett sådant är Project Ngulia i sydöstra Kenya, som går ut på att förebygga tjuvskytte mot noshörningar genom att koppla samma digitala övervakningssystem med en app i parkvakternas mobiler.

–Vi erbjuder sedan denna gratis till bland annat nationalparker i Kenya och andra länder. Då kan de ansluta sig till samma moln, så att man kan sammanställa och överblicka information. Tidigare skickade de lappar och minnesstickor till varandra.

**Project Ngulia letar löpande** efter huvudmän och finansärer, och ser gärna att fler svenska företag engagerar sig i arbetet. Redan har appen använts av cirka 70 parkvakter i två olika parker i Kenya. Den fortsatta utvecklingen syftar till att ansluta bland annat 360-kameror, värmekameror, drönare och andra sensorsystem till samma digitalplattform.

Möjligheterna är betydande – vid sidan av att patrullera enorma parker själva kan parkvakterna enkelt få information från digitala system runt parken och avläsa om och var det finns inkräktare. Smarta algoritmer kan

skilja människor från noshörningar och andra djur.

Ytterligare ett tillämpningsområde inom sensorinformatik är på väg att formaliseras under Fredrik Gustafssons ledning. Resultaten kan bli minst sagt hisnande.

–Vi kallar det för ”Supermanprojektet”, för det kan ge människan superkrafter. Vi tar fram glasögon med ögonsensorer som ser vart man riktar blicken och med mikrofoner som riktar upptagningen mot den man talar med.

**För Fredrik Gustafsson**, med sitt breda tillämpningsfokus, är det tydligt vilka delar av innovations- och forskningsstödsystemet som fungerar väl och vilka som är mindre framgångsrika.

–Som doktorand- och civilingenjörslab fungerar svenska universitet väldigt bra. Sedan vill ju forskningsfinansierarna att Sverige ska kunna mäta sig med de amerikanska toppuniversitetet. Men då måste man våga satsa mer på enskilda forskargrupper än i dag.

För att arbeta strategiskt med forskning och näringsliv i sitt närområde har IVA-ledamoten Fredrik Gustafsson startat IVA:s Näringslivsråd i Östergötland. På agendan finns åtskilliga av hans hjärtefrågor. Exempelvis vikten av fullföljda ingenjörstudier, kompetensutbyte inom näringslivet och annat.

–Bland annat planeras ett nätverk för teknikchefer, som IVA Väst testat. Och så gillar jag IVA:s projekt Teknik-

språnget och Jobbsprånget mycket, och vill bygga upp dem regionalt.

**Frågan infinner sig** osökt hur Fredrik Gustafsson hinner med alla åtaganden. Även ambitiösa och passionerade människor lever ju som bekant i 24-timmarsdygn.

–Det är min svaghet att jag har svårt att säga nej till saker jag brinner för. Jag är nyfikenhetsdriven och älskar utmaningar som är lösbara. Men till det som gör att jag lyckas hör väl att jag är duktig på att bygga team och att delegera.

Dessutom, menar den flitige professorn, är han bra på att släppa projekt när de väl är på väg att gå i rätt riktning – där andra forskare kanske väljer att behålla kontrollen själva. ■

## FREDRIK GUSTAFSSON

**Ålder:** 54 år.

**Utbildning:** Civilingenjörsexamen i elektroteknik 1988, Linköpings universitet.

**Karriär:** Doktor i reglerteknik 1992, professor i kommunikationssystem 1999 och professor i sensorinformatik 2005, allt vid Linköpings universitet. Handledare för 25 doktorander och 250 civilingenjörstudenter. Författare till över 400 vetenskapliga artiklar. Har över 17 000 citeringar och ett h-index på 57.

**Upphovsman bland** annat till företagen NIRA Dynamics (fordonssensorer), Softube (digital ljudförstärkning) och Senion (inomhuspositionering för stora fastigheter).

**Utmärkelser:** Flera utmärkelser för bästa forskningsuppsats. Ledamot av IVA år 2007. Fellow av IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 2011. Arnbergska priset från Kungl. Vetenskapsakademien, KVA, 2004. Stipendium i Åke Svenssons namn från Saab 2011.

FOTO: ELIN VINGER ELLIOT

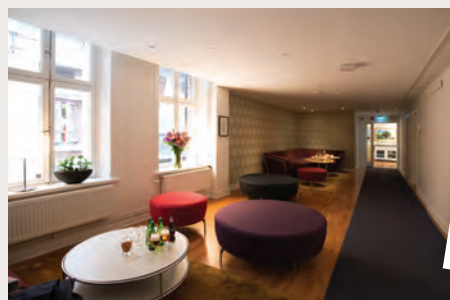


**ÖGONBLICK**  
**25-30 NOV 2018**

Royal Technology Mission (RTM), IVA:s återkommande internationella studieresa, gick i slutet av november till Hongkong och Shenzhen. Trots att kungen denna gång inte hade möjlighet att medverka genomfördes resan som planerat. Temat var innovationskraft och fokus låg som vanligt på teknik, vetenskap och näringsliv med unika möjligheter till kunskapsutbyte och nätverkande för deltagarna. Bland annat besöktes forskningsmiljöer som Hong Kong RITA, startups som Snapask, AI-företaget SenseTime, acceleratorer som HAX och storbolag som Tencent.







# Framgångsrika möten.

Kontraster kan friska upp den längsta mötesdag. Här på IVA Konferenscenter ryms mycket i en och samma byggnad – från den praktfulla festvåningen i vitt och guld till den moderna och högteknologiska hörsalen Wallenbergsalen.

Vi är övertygade om att framgång och utveckling skapas av att erfarenheter, kunskaper och personligheter möts. Och genom vår samlade erfarenhet av möten och vår bredd av mötesrum finns bästa förutsättningar för en givande konferensdag.

Frukost, lunch eller heldagsmöte? Hos oss varvas ämnen som digitalisering, energi, hållbarhet, entreprenörskap och kunskapsförsörjning för att nämna några.

Restaurang Grodan, belägen i samma fastighet svarar för allt det goda som serveras. En perfekt kombination av nya idéer och smaker med det riktigt traditionella. Som alltid tillrett med högklassiga råvaror från utvalda leverantörer. Så kom och upplev ditt nästa möte i en praktfull, historisk och framgångsrik miljö. Och väldigt centralt.

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

**GRODAN**



**KONFERENSCENTER**

GREV TUREGATAN 16, STOCKHOLM  
08-791 30 00

LARS BERGMAN, PROFESSOR EMERITUS OCH TIDIGARE REKTOR VID HANDELSHÖGSKOLAN.

# Med alla vetenskapens verktyg i sin tjänst



Nobelpristagaren William D Nordhaus fokus som forskare är att belysa de riktigt stora samhällsfrågorna och att utnyttja vetenskapens alla verktyg för att klargöra de val som samhället står inför. De stora frågorna han tagit sig an är teknisk utveckling, energiförsörjning och klimat, skriver Lars Bergman. Nordhaus har med sina modeller ökat kunskapen om de ömsesidiga sambanden mellan global tillväxt och det globala klimatet.

**W**illiam D Nordhaus, till vardags "Bill", är en av årets två mottagare av "Priset i ekonomisk vetenskap till minne av Alfred Nobel", ofta men inte korrekt kallat "Nobelpriset i ekonomi". Nordhaus har alla attribut som kännetecknar en forskare i vetenskapssamhällets yppersta elit. Han tog sin akademiska grundexamen vid Yale, långt från hemstaten New Mexico. Han studerade ett år vid det högt ansedda Science Po i Paris, varefter han tog sin PhD vid MIT med den tidigare ekonomiprästaren Robert Solow som handledare. Allt vid mycket unga år. År 1973, vid 32 år ålder, blev Nordhaus "full professor" vid Yale, där han också under en tid var Provost. Genom åren har han fått otaliga akademiska utmärkelser och haft en rad prestigefulla uppdrag. Bland annat var han 1977-1979 medlem av President Carters "Council of Economic Advisers". Ett av hans uppdrag var att för SNS skriva en bok om den svenska kärnkraftsfrågan.

Boken, som publicerades 1995, fick titeln *Kärnkraft och miljö – ett svenskt dilemma*. Den var en mycket klargörande analys av de ekonomiska och miljömässiga dilemman som gjorde kärnkraftsfrågan till det politiska problem som länge präglade den svenska energi- och miljöpolitiska debatten. Boken illustrerar också bredden i Nordhaus publikationer – från hårdkokta artiklar i de främsta vetenskapliga tidskrifterna till populärvetenskapliga böcker och artiklar.

**I**prismotiveringen sågs att Nordhaus belönas för att ha integrerat klimatförändringar i långsiktig makroekonomisk analys. Det är en utmärkt beskrivning av Nordhaus bidrag när det gäller att kvantitativt belysa samspelet mellan ekonomi och klimat och vilka implikationer detta har för vilken global klimatpolitik som vore mest ändamålsenlig. För egen del skulle jag dock vilja placera in hans bidrag i ett bredare perspektiv. Det som, enligt min mening, främst kännetecknar

Nordhaus som forskare är hans fokus på att belysa de riktigt stora samhällsfrågorna och att utnyttja vetenskapens alla verktyg för att klargöra de val som samhället står inför. De stora frågor som han fokuserat är teknisk utveckling, energiförsörjning och klimat, genomgående med Robert Solows klassiska modell av ekonomisk tillväxt som grund.

I sitt arbete har Nordhaus självklart utnyttjat de teorier och metoder som utvecklats inom de ekonomiska vetenskaperna. Men därutöver har han utnyttjat landvinningar inom tillämpad matematik, statistik och, inte minst, delar av naturvetenskapen. Med dessa kunskaper som viktiga ingredienser har han skapat numeriska modeller som, trots alla de osäkerheter som han är den förste att framhålla, kan belysa de långsiktiga konsekvenserna för inkomster, inkomstfördelning och miljö/klimat av olika i den (i vid mening) ekonomiska politiken.

**S**jälv kom jag för första gången i kontakt med Nordhaus forskning när jag 1973 kom över en artikel i Brookings Papers on Economic Activity med titeln *The Allocation of Energy Resources*. Bakgrunden var den tidens stora oro för att de globala energiresurserna, främst olja, kol, gas och uran, skulle ta slut, vilket förväntades medföra katastrofala globala ekonomiska effekter. För att belysa de viktigaste vägvalen och konsekvenserna av olika beslut utvecklade Nordhaus en numerisk modell av den globala ekonomin.

En del av modellen rörde tillgången på de olika energislagen. För att kunna göra de bästa möjliga uppskattningarna utnyttjade Nordhaus resultat från den ledande forskningen inom de aktuella områdena. Efterfrågan på energi delades upp i energianvändning för olika ändamål, till exempel elproduktion, industriella processer och transporter. För varje användningsområde definierades en framtida tidpunkt när ny teknik skulle göra det möjligt att använda energikällor utan naturresursbegränsningar. Det som med dagens terminologi skulle kallas "hållbara energislag". Men det som i dag skulle vara sol och vind var 1973 bidadreaktorer och fusionskraft. Detta är dock inte väsentligt när man bedömer Nordhaus arbete.

Vad som däremot är väsentligt är den globala transition av energianvändningen som blev resultatet av samspelet mellan ekonomi, i form av ökande efterfrågan på energi, resursbegränsningar och ny teknik. Det som karakteriserade Nordhaus projektioner var nämligen att takten i övergången till nya energislag skilde sig väsentligt mellan de olika användningsområdena. Först försvann oljan från kraftproduktionen och allra sist från flyget. Detta är i skarp kontrast till den förhärskande politiska ambitionen att

Poängen med en global uniform skatt på utsläpp är att den skapar ekonomiska incitament att begränsa utsläppen där kostnaden för detta är lägst.



ILLUSTRATION: NIKLAS ELMHED. COPYRIGHT: NOBEL MEDIA AB 2018

reducera energianvändning och klimatutsläpp i samma takt och samtidigt i alla samhällssektorer.

I Nordhaus projektioner var marginalkostnaden för att reducera en viss typ av energianvändning densamma i alla sektorer. Därmed blev den totala kostnaden så låg som möjligt. Om reduktionen i stället skulle vara proportionell och densamma i alla sektorer så skulle denna marginalkostnad skilja sig väsentligt mellan de olika sektorerna, vilket skulle innebära att den totala kostnaden skulle bli högre än nödvändigt.

**S**om bekant övergick oron för att oljan, gasen och kolet skulle ta slut snart till sin motsats. Till oron för att all den olja, kol och gas som finns skulle förbrännas och därmed åstadkomma utsläpp av koldioxid med irreversibla negativa effekter på klimatet. Inför detta perspektiv väcktes en rad komplexa frågor. Hur stor är inverkan på klimatet av olika mängder utsläpp av koldioxid och andra klimatgaser? Hur påverkas den ekonomiska utvecklingen i stort och i olika samhällssektorer och delar av världen av olika förändringar i klimatet? Hur hög är kostnaden för att begränsa utsläppen av koldioxid till olika nivåer? Vilken typ av klimatpolitik skulle åstadkomma önskvärda utsläpps begränsningar till lägsta möjliga kostnad? Är det mer kostsamt att överskatta klimathotet och vidta dyra åtgärder i nuet än det motsatta, det vill säga att underskatta klimathotet och riskera höga kostnader i framtiden?

Det verktyg som Nordhaus utvecklade för att kunna belysa dessa och relaterade frågor var en numerisk modell som i sin första version fick namnet DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy). I denna modell integreras tre olika moduler. Den första är en modul för simulering av den långsiktiga makroekonomiska utvecklingen, vilken bland annat genererar utsläpp av koldioxid. Den andra är en kolcykel-modul, baserad på forskning inom atmosfärskemi, som beskriver hur dessa utsläpp påverkar koncentrationen av koldioxid i atmosfären. Den tredje är en klimatmodell, baserad på forskning inom fysik, som beskriver hur koncentrationen av koldioxid och andra växthusgaser i atmosfären påverkar produktiviteten i jordbruket och andra processer av betydelse för den ekonomiska utvecklingen. I DICE består världen av endast en region, men i en senare version RICE (Regional Integrated Climate-Economy) är världen indelad i åtta regioner.

DICE och RICE kan ses som laboratorier i vilka man kan utföra kontrollerade experiment, det vill säga simulera världsekonomin och klimatets utveckling under olika antaganden om teknisk utveckling, klimatpolitik och en rad andra faktorer. Det visar sig att spännvidden i väsentliga avseenden är stor mellan olika scenarier. Genom att låta viktiga men osäkra parametrar i modellen anta olika värden får man ett visst grepp om osäkerheten i de olika scenarierna. Denna kvantifiering av de olika parametrarnas betydelse ger också en grund för prioritering inom den framtida klimatforskningen.

**N**ordhaus ger inga rekommendationer om vilka mål som bör styra klimatpolitiken, men är desto tydligare när det gäller vilka medel som bör användas för att nå uppställda mål. Det medel som han förespråkar är en global skatt på koldioxidutsläpp, alltså att koldioxidutsläppens kostnader via deras inverkan på klimatet skall göras tydliga och påtagliga för hushåll och företag i hela världen. Att skatten bör vara global beror förstas på att alla utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser, oavsett var de sker, påverkar klimatet. Att effekten av klimatförändringar skiljer sig mellan olika delar av världen är en annan sak.

Poängen med en global uniform skatt på utsläpp av koldioxid och andra klimatgaser är att den skapar ekonomiska incitament att begränsa utsläppen där kostnaden för detta är lägst. Därmed minimeras kostnaden för att begränsa utsläppen. Alternativt kan man säga att den mängd utsläpps begränsning som kan åstadkommas för en given kostnad maximeras. Men en konsekvens av en uniform skatt på utsläpp är att utsläpps begränsningarna, relativt utgångsläget, kommer att skilja sig mellan olika länder och regioner. Det betyder att "vinnarna" på något sätt måste kompensera "förlorarna" för att skatten skall kunna bli allmänt accepterad.

De svårigheter som det innebär att komma överens om en mekanism för detta är troligen skälet till att de internationella klimatförhandlingarna inte kommit i närheten av det som Nordhaus visat vara det mest effektiva styrmedlet, det vill säga en global skatt på utsläpp av koldioxid och andra klimatgaser. Men det hindrar inte att han med hjälp av sina modeller i hög grad har ökat kunskapen om de ömsesidiga sambanden mellan global ekonomisk tillväxt och det globala klimatet. ■



Guldmedaljörerna. Torsten Persson, Rune Andersson, Anne-Marie Eklund Löwinder och Lennart Ljung.

# Medaljregn, middag o

Högtidssammankomsten 2018 blev en blandning av tradition och förnyelse. Ny vd, ny preses och ny lokal. Men som den snart hundraåriga traditionen bjuder var det också tal, hyllning av guldmedaljörer och festlig bankett.

Den 99:e sammankomsten hölls i sin helhet under ett och samma tak – Stadshuset.

I sitt prestal målade Carl-Henric Svanberg upp bilden av att vi befinner oss i en brytningstid. Globalisering och ny teknik lyfter miljarder ur fattigdom. Men tillväxten kommer inte alla till del och är också grogrund för missnöje och populism.

– Kraven ökar på det politiska systemet och övriga samhällsaktörer. Inte minst IVA måste vara med och ta ansvar.

Tuula Teeri, vd för IVA, presenterade årets ”Framsteg inom forskning och teknik”, som hade fått en helt ny utformning. Hon var hoppfull om mänsklighetens framtid, trots all klimatångest:

– Än är det inte för sent att rädda världen – med gedigen kunskap och långsiktiga politiska beslut. Men det kommer inte att gå utan mer forskning, utbildning och affärsutveckling.



Ella Karlton, Saeid Esmailzadeh, Sebastian Karlsson och Annika Ottosson.



Niki Okolo och Obiora Okolo.



Pia Sandvik och Stig Orustfjord.



Anna Valtonen och Matias Impivaara.



Helena Norlén och Andreas Norlén.



Eva Johansson och Leif Johansson.



Cecilia Schelin Seidegård och Lena Ek.



Tuula Teeri.



Ceremonimästarna Jakob Rudberg och Sara Bergman.



Carl-Henric Svanberg.



# ch mingel på högtiden



Anna Baylan Nilsson och Ibrahim Baylan.



Karin Käberger och Tomas Käberger.



Elisabeth Stråberg och Hans Stråberg.



Johan Andersson och Rune Andersson.



Ingrid Wählberg, Klas Wählberg, Kristina Frisk och Johan Frisk.



Anna Ekström.



Joakim Uddenfeldt och Jan Uddenfeldt.



Eva Lindberg och Anders Lindberg.



Gertrud Narvinger och Anders Narvinger.



Mari Eldered och Thomas Eldered.



Carola Lemne och Gösta Lemne.

**Annica Bresky** är Executive Vice President vid Stora Enso Consumer Board Division. Bresky har en MSc vid Uppsala universitet samt en Exec MBA. Bresky har arbetat som utvecklingsingenjör och driftschef vid Kvarnsvedens pappersbruk samt varit vd vid Karlsborg Billerud Korsnäs och Holmens division Iggesund Paperboard. Bresky leder i dag Stora Enso Consumer Board Division.



**Fredrik Tell** är professor i företagsekonomi vid Uppsala universitet. Tell har disputerat vid Linköpings universitet. Han är styrelseordförande för Föreningen Företagsekonomi i Sverige (FEKIS) och har genomfört ett stort antal studier av kunskapsutveckling i företag verksamma inom elkraft, telekommunikation, fordonstillverkning och byggande.



**Mats Deleryd** är civilingenjör i industriell ekonomi och teknisk doktor inom kvalitetsutveckling vid Luleå tekniska universitet och är i dag vd vid SIQ - Institutet för kvalitetsutveckling. Deleryd har över 20 års industriell erfarenhet och kommer från ledande befattningar i globala företag som ABB, Bombardier, Volvo Construction Equipment och AB Volvo.



**Fredrik Sjöholm** är professor i nationalekonomi vid ekonomihögskolan, Lunds universitet. Sjöholms forskning har fokus på globalisering, internationell ekonomisk politik samt ekonomiska effekter av internationell handel och investeringar. Han har tidigare varit verksam vid Handelshögskolan i Stockholm, National University of Singapore, Örebro universitet och Institutet för näringslivsforskning.



**John Hassler** är professor vid Institutet för internationell ekonomi vid Stockholms universitet. Hassler är medlem av Kommittén för Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne. Han har varit ordförande i Finanspolitiska rådet, arbetat som rådgivare på finansdepartementet och varit medlem av European Economic Advisory Group samt den internationella Bellagiogruppern.



**Eva Halvarsson** är vd för Andra AP-fonden och har en civilekonomexamen från Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. Hon har tidigare bl.a. varit departementsråd och chef för Enheten för statligt ägande på näringsdepartementet och startade sin karriär inom revisionsområdet. Eva Halvarsson var med i den grupp som 2004 tog fram den första svenska bolagsstyrningskoden och har även suttit i styrelsen för Kollegiet för svensk bolagsstyrning under ett antal år.



**Ola Rosling** är verksamhetschef och ordförande för Stiftelsen Gapminder. Tillsammans med sin far Hans Rosling och sin hustru Anna Rosling Rönnlund utvecklade han visualiseringsprogrammet Trendalyzer och grundade stiftelsen Gapminder. Roslings framgångsrika utveckling av verktyg och läromedel används i skolor världen över. Rosling lanserade 2015 begreppet "factfulness".



**Charlotte Andersson** är tekn dr., docent och civilingenjör vid Luleå tekniska universitet. Andersson har tidigare arbetat för LKAB FoU. Andersson är biträdande professor i metallurgi vid LTU och forskar bland annat om pelletisering inom HYBRIT (Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology), ett samarbete mellan SSAB, Vattenfall och LKAB för att framställa koldioxidneutralt stål.



**Göran Stemme** är professor i elektrisk mätteknik vid KTH samt civilingenjör i elektroteknik från Chalmers. Han har etablerat avdelningen för mikro- och nanosystemteknik (MST) inom KTH och skolan för elektroteknik och datavetenskap samt kommersialiserat forskningsresultat som trycksensorer för katetrar (Radi Medical) och ett flertal olika lab-on-a-chip system för bruk inom hälsovården. Han är ledamot av KVA.



**Anna Sandström** är Science Policy and Relations Director Europe vid Astra Zeneca där hon ansvarar för företagets forskningsrelationer och inspel till forsknings- och innovations policy med fokus på EU, Storbritannien och Sverige. Sandström har disputerat i molekylär biofysik vid Karolinska institutet och sitter även i styrelserna för Max IV och KTH samt i styrgruppen för läkemedelsplattformen vid Science for Life Laboratory.



**Tomas Björkman** är entreprenör och grundare av Stiftelsen Ekskåret i Stockholm, Ekskåret Klustret och Perspektiva Institute, UK. Björkman har studerat matematik och fysik i Uppsala samt teoretisk fysik vid University of Sussex, MSc. Björkman har startat IBP Fondkommision och var tidigare styrelseordförande i EFG Investmentbank AB.



**Peter Gärdenfors** är professor i kognitionsvetenskap vid Lunds universitet. Gärdenfors forskar bland annat om interaktionen mellan människa och robot (HRI) och varit med och utveckla ett språkssystem för en iCub-robot. Gärdenfors har under många år samarbetat med en robotikgrupp vid University of Technology Sydney som forskar kring inlärning och uppmärksamhet i robot-människa-interaktion. Gärdenfors har ingått i styrgruppen för NTA digital vid IVA.



**Åsa Zetterberg** hade tills nyligen rollen som Sveriges första Chief Digital Officer på Regeringskansliet med uppdraget att driva på genomförandet av regeringens digitaliseringsstrategi. Zetterberg har en politics kandidatexamen vid Uppsala universitet och filosofie kandidatexamen företagsekonomi vid Uppsala universitet/Western Sydney University.



**Thomas Schön** är professor vid Uppsala universitet. Schön är det största namnet i Sverige inom Machine Learning som är den del av AI som haft klart störst utveckling och visat sig framgångsrikt i tillämpningar. Schön har tidigare tilldelats belöningar av Kungliga Vetenskapsakademien (KVA) i form av Tage Erlanders pris för svensk forskning inom naturvetenskap och teknik samt Arnbergska priset.



**Ingela Ekebro** är Projektdirektör Projekt Helios på SCA, med ansvar för utbyggnaden av Östrands massafabrik till världens största produktionslinje för blekt barrsulfatmassa. Ekebro har en högskoleingenjörsexamen i energi från Högskolan Eskilstuna/Västerås. Ekebro har tidigare arbetat som produktionsdirektör massa och sedan 2008 som affärenhetschef massa och fabrikschef för Östrands massafabrik.



**Peter Thomsen** är professor och chef för avdelningen för biomaterialvetenskap vid Institutionen för kliniska vetenskaper vid Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet. Han forskar om osseo-integrering av implantat i mänsklig vävnad. Han grundade och var föreståndare för Biomaterial Vinn Excellence Centre of Biomaterials and Cell Therapy. Thomsen är en internationellt ledande forskare inom biomaterial.



**Agneta Dreber** är styrelseordförande, Stockholms läns sjukvårdsområde, SLL och vice ordförande i Utrikespolitiska föreningen. Hon har en fl kand i ryska och engelska och är utbildad civilekonom vid Handelshögskolan. Dreber har bland annat varit borgarråd i Stockholms stad, generaldirektör för Folkhälsoinstitutet, förvaltningschef i SLL samt förbundsdirektör för Livsmedelsföretagen.



**Eva Lindström** är ledamot i Europeiska revisionsrätten med överblick över processer och utvecklingsriktning i Europeiska Unionens ekonomiska hantering. Lindström har tidigare bland annat varit riksrevisor, budgetchef på finansdepartementet och statssekreterare på näringsdepartementet.





**Ulla Sandborgh** är generaldirektör vid Svenska Kraftnät. Sandborgh är civilingenjör från väg- och vatten, KTH. Hon har tidigare bl.a. verkat inom Fortum värme, numera Stockholm exergi, som platschef samt marknadschef för den största kraftvärmearläggningen, Värtan. Sandborgh är en viktig röst i den svenska samhällsutvecklingen genom Svenska Kraftnäts uppdrag

som en av de större infrastrukturbyggarna i Sverige.

- Det är en ärofylld uppgift att bli en del av IVA:s avdelning för Elektroteknik. Den pågående energiomställningen kräver både nytänkande och ny teknik för att bli lyckosam. Avdelningen blir därmed en viktig arena där arbetet med dessa frågor kan utvecklas.



**Magnus Berggren** är professor i organisk elektronik vid Campus Norrköping, LiU. Berggren har gästforskats vid Bell Labs, AT&T i USA samt ansvarat för flera stora forskningssatsningar som: Government Strategic Research Area Grant in Materials Science, Power Papers project (KAW). Han har tilldelats IVA:s guldmedalj. Berggren har tidigare arbetat som vd för Thin Film Electronics i Linköping samt

ansvarat för utvecklingen av tryckt elektronik vid Acreo AB som i dag ingår i RISE. Berggren har tillsammans med LiU och Acreo byggt en unik miljö för forskning, utveckling och kommersialisering inom organisk och tryckt elektronik med flera avknopningsbolag.

- Jag är tacksam och ödmjuk inför uppgiften att som IVA-ledamot verka för ingenjörsvetenskapen i samhället.

# Uppmuntra någon med ett stipendium

IVA inbjuder dig som är ledamot i IVA och/eller verksam inom forskning och företagande att föreslå lämpliga mottagare av stipendier från

## Stiftelsen Konung Carl XVI Gustafs 50-årsfond för vetenskap, teknik och miljö.

Stiftelsens ändamål är att främja forskning, teknisk utveckling och företagande som bidrar till uthålligt nyttjande av naturresurser och bevarande av biologisk mångfald. Stipendium har företrädesvis utdelats till yngre forskare som är verksamma i Sverige.

Stiftelsen förvaltas av en styrelse med Konungen som ordförande. Styrelsen har till sitt förfogande en arbetsgrupp med företrädare för IVA, KVA och KSLA. Slutligt urval av stipendier görs under våren i fondens styrelse under medverkan av Konungen. Vilka som fått stipendierna meddelas på Konungens födelsedag, den 30 april. Konungen delar ut stipendierna vid en mottagning för stipendiaterna på Kungliga slottet i Stockholm i maj 2019.

Utdelade belopp uppgår normalt till mellan 85 000 och 100 000 kronor. Vanligen delas ett 15-tal stipendier ut. Bra förslag har en god chans att beviljas! Förslag till mottagare av stipendium ska vara IVA tillhanda senast 11 januari 2019.

Kontakta **Caroline Linden**, telefon 08-791 29 51 [caroline.linden@iva.se](mailto:caroline.linden@iva.se), för information om stipendiekriterier och utformning av nomineringsförslag eller besök IVAs webbplats: **[www.iva.se](http://www.iva.se)**. Under fliken Om IVA finns Utmärkelser och stipendier. Där hittar du Konung Carl XVI Gustafs 50-årsfond.



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

SEMINARIUM OM FORSKNINGRESULTAT

# Alla forskare har inte alltid rätt

Det måste gå att upprepa forskares rön. Annars passar de bäst i papperskorgen. Men åtskilliga rön publiceras istället för att hamna där. Det hävdar bland andra Anna Dreber Almenberg.



Anna Dreber Almenberg och Maria Gunther talade om vikten av att kunna upprepa forskningsresultat och därmed få en bekräftelse på forskningens korrekthet.

**Anna Dreber Almenberg** är professor på Handelshögskolan i Stockholm. Hon forskar bland annat om hur pass tillförlitliga forskares resultat egentligen är.

– När vi upprepade hundra publicerade studier inom psykologi var det bara i en tredjedel som vi fick samma resultat som de publicerade artiklarna, sa hon vid ett IVA-seminarium.

**Förhållandet är det** samma inom exempelvis nationalekonomi. Även cancerforskare är ofta alltför optimistiska när det tolkar sina data.

– Men det handlar inte om att det finns många vetenskapliga bedragare bland forskarna. Det är istället bra forskare som missar något.

Det är inte svårt att hitta exempel på forskningsresultat som aldrig skulle ha lämnat ritborden. Exempelvis lanserade Amy Cuddy, forskare på Harvard, ”Powerposing” för ett antal år sedan: stå en minut i en kroppsställning som uttrycker självförtroende så ökar testosteronnivån samtidigt

som kortisonhalten sjunker. Och då ökar den individuella benägenheten att ta risker, hävdade forskaren.

– Studien hade mycket få deltagare. Och gör man om den i större skala och med en kontrollgrupp så får man inga skillnader alls.

För litet underlag är ett vanligt skäl till att resultaten inte går att upprepa. Forskare kan välja variabler för analysen av data tills man får det önskade resultatet.

– Det är också bara den första, möjligen felaktiga, studien som får uppmärksamhet. Men det är upprepningarna som tar fram sanningen.

**En av Anna Dreber Almenbergs** lösningar på problemet är att man redan från början bestämmer exakt i detalj hur data ska analyseras. Och håller sig till det.

– Tyvärr talas det alldeles för lite om det här på de flesta forskarutbildningar, sa hon och påpekade att det är sunt att vara skeptisk när en forskare uttalar

sig tvärsäkert.

Att oriktig forskning ibland publiceras i världens mest ansedda facktidskrifter, som Science och Nature, är en sanning som Maria Gunther, vetenskapredaktör på DN är väl medveten om. Redaktionen får mängder av tips och artikelförslag från forskare.

– **Stor del av min tid** går åt till att säga nej. Det är ett dagligt bekymmer. Journalister har stort förtroende för forskare, sa hon.

För att med så stor säkerhet som möjligt kunna avgöra om något är värt att publicera finns en omfattande checklista på DN. Helst ska artiklar ha passerat nålsögat hos någon annan ansedd tidning och är forskaren verkligen expert på området? är några av punkterna.

– Men det är också journalister som avslöjar felaktig forskning. Det var ju Bosse Lindquist som grävde fram sanningen om Paolo Macchiarini. Och att det skulle finnas en koppling mellan vaccin och autism var det också en journalist som genomskådade.

PÄR RÖNNBERG

## På besök hos möbeljätten



I början på november besökte IVA:s Näringslivsråd och Linnéakademien IKEA i Älmhult. Tony Sandelius, Head of New Business and Innovation och hans medarbetare berättade om hur möbeljätten jobbar med materialdesign och hur framtidens IKEA-hem ser ut.

## Preses invald i spanska IVA

**Carl-Henric Svanberg**, IVA:s preses,

har valts in som internationell ledamot av Real Academia de Ingeniería, den kungliga spanska ingenjörsvetenskapsakademien.

Akademien grundades 1994 och fick kunglig status år 2003 av kung Juan Carlos I. RAI har 60 spanska och 60 internationella ledamöter från 16 länder. RAI, liksom IVA, är medlem i Euro-CASE, en paraplyorganisation för nationella ingenjörsvetenskapsakademier i 23 europeiska länder.



## AW om AI

Nyetablerade Näringslivsrådet i Östergötland ordnade i november en ”AW om AI”, som lockade 130 personer till Science Park Mjärdevi.

Under seminariet fick besökarna bland annat höra **Fredrik Heintz**, en av Europakommissionens 52 experter på AI, förklara på ett roligt och enkelt sätt vilken roll AI kommer att spela för framtiden och han försäkrade också åhörarna om att robotar inte kommer att ersätta människan.





# Sagt & gjort

## TOMAS KÅBERGER professor...

...i industriell energipolicy vid Chalmers lämnar den tekniska högskolan för fjärde gången. Han blir Industrial Growth Executive på InnoEnergy. Det är ett europeiskt samverkansföretag som arbetar på uppdrag av EU med att utveckla entreprenörer och etablerade företag som vill introducera nya lösningar och produkter



inom hållbar energi. Han tillträdde sin nya tjänst den 1 december.

## CARL BENNET industriman...

... är årets mottagare av medaljen Pro Studio et Scientia – för engagemang och vetenskap. Handelshögskolan vid Göteborgs universitet vill med utmärkelsern uppmärksamma och hedra personer som gjort omfattande och mångåriga insatser för att utveckla skolans verksamhet. Carl Bennet har bidragit till utvecklingen av flera viktiga områden på Handelshögskolan, bland



annat forskningsmiljöer i havsförvaltningsrätt, global human resource management samt innovation och entreprenörskap.

## JENS NIELSEN professor...

... i systembiologi vid Chalmers har utsetts till vd för danska Bioinnovation Institute i Köpenhamn. Bioinnovation Institute är Novo Nordisk Fondens storsatsning för att skapa en dansk innovationsmiljö. Grundforskning ska omsättas i praktisk nytta, genom lösningar som syftar till att motverka sjukdom, förbättra människors hälsa



och bevara naturresurser. Institutet fungerar också som inkubator för nybildade bioteknikföretag.

## MARTIN LUNDSTEDT civilingenjör...

... har utsetts till Årets ledare 2018 av tidningen Affärsvärlden. Han är vd och koncernchef för AB Volvo sedan tre år tillbaka, men den långa och framgångsrika karriären i fordonsindustrin inledde han 1992 som trainee på Scania i Södertälje. Ett bolag han var trogen i drygt 23 år. Juryn motiverar valet så här: "Med stor entusiasm, bråd djup branschkun-



skap och ett omfattande lagarbete har Årets ledare framgångsrikt förändrat ett av Sveriges absolut största bolag."



FOTO: PÅR RÖNNBERG

Nystartade grundskolan MTH Utbildning i Hudiksvall korades till vinnare i IVA:s och Startcentrums entreprenörskapstävling, E-kampen. Det vinnande laget, Wille Långberg och Emil Ahlgren, tog i sällskap med klasskamrater, rektor och lärare emot priset, diplom och 30 000 kronor till klassen, vid en ceremoni på IVA i Stockholm. Affärsidén, en ny utrustningsdetalj för skidsportanläggningar, har de redan intresserat en större norrländsk skidklubb för. E-kampen är en tävling där elever i årskurs åtta och nio, under två dagar, får chansen att praktiskt lära sig vad entreprenörskap är för något. Tävligen, som genomfördes för första gången, lockade ett drygt trettiotal skolor från hela landet.



FOTO: ANNA NILSEN

Prins Daniels Fellowship besökte i början av november Linköpings universitet. Här syns prinsen på Campus Valla tillsammans med bland andra LiU:s rektor Helen Dannetun. Med sig till Linköping hade prinsen tre entreprenörer: Jessica Shultz, en av grundarna till ett tyskt snabbväxande matleveransföretag, Jessica Löfström grundare av bemanningsföretaget ExpanderMera och Erik Fjellborg, vd för företaget Quinyux som är ledande på webbaserad schemaläggning. Studenterna på plats hade frågor till panelen om bland annat risker, att våga, misslyckanden och att ha tillräckligt bra idéer. Ett 30-tal av dem deltog sedan i rundabordsamtal med panelen. Även gymnasiet Berzeliuskolan fick under dagen i Linköping besök av prins Daniel och entreprenörerna.

## IVA - SEMINARIEPROGRAM HÖSTEN 2018

**14 december:** Framsteg inom forskning och teknik 2017, Lund.

**10 december:** Digitalisering - hur påverkas universitet och högskolor? Stockholm.

**11 december:** Hållbar produk-

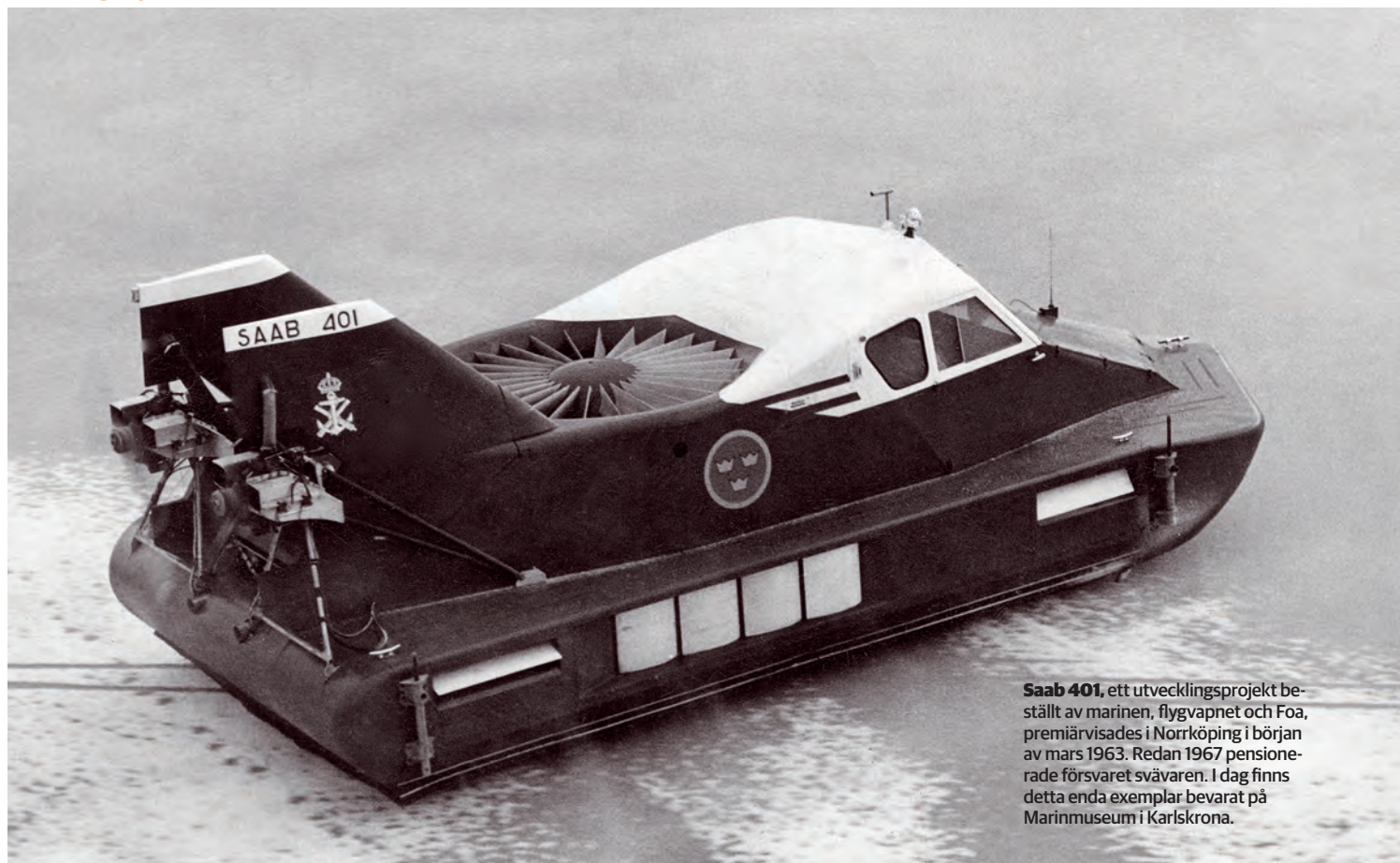
tion av metaller - verklighet eller framtidsdröm? Stockholm.

**12 december:** Framsteg inom Forskning och Teknik 2018, Göteborg.

**13 december:** Nya genombrott i behandlingen av prostata-

tacancer med AI och genetik, Stockholm.

**Alla seminarier är öppna** för allmänheten och streamas. Aktuell information och anmälan på iva.se.



**Saab 401**, ett utvecklingsprojekt beställt av marinen, flygvapnet och Foa, premiärvisades i Norrköping i början av mars 1963. Redan 1967 pensionerade försvaret svävaren. I dag finns detta enda exemplar bevarat på Marinmuseum i Karlskrona.

# Saabs svävare fick framgång i liten skala

I början av 1960-talet utvecklade Saab en svävfarkost åt det svenska försvaret. Förhoppningarna var stora på "Mefan", som farkosten kallades. Men framgången uteblev – utom i modellskala.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: TT-NYHETSBYRÅ

Våren 1964 annonserar varuhuset NK i Dagens Nyheter om vad som ska hända under sportlovsveckan: "Modellen av MEFAN – vår tids flygtekniska sensation – demonstreras varje dag mellan 13 och 16". Stockholmsvaruhuset lovar också att demonstrationen ska göras av modellens konstruktör Sigurd Isacson eller hans assistent.

Sigurd Isacson var racerförare, båtkonstruktör och dessutom känd för sina byggsatser till modellflygplan. Förebilden till hans nya succémodell var försökssvävaren Saab 401 som just levererats till svenska försvaret. (Innan "svävare" slagit igenom som begrepp fanns det osäkerhet om vad farkosttypen skulle kallas. Mefan var en

sammandragning av det otypliga ordet markeffekt farkost.)

Entusiasmen var stor för den nya tekniken, inte minst i modellskala. Byggsatsen fanns i två versioner, dels för diesel- och glödstiftsmotorer, dels med batteridriven elmotor. Tidningen Modellflygnytt rapporterade att den förbränningsmotordrivna "Mefan" kunde fara fram i 16 knop över land och vatten och kallade den eldrivna versionen för i ännu högre grad en flygteknisk sensation. "En liten grabb kan bygga den bara han kan läsa – eller rättare titta på bilder på den lättfattliga bildritningen".

Samma entusiasm mötte modellens förebild när Saab 401 premiärvisades i Norrköping i början av mars 1963. "Mefan dansade balett i yrsnö" rapporterade DN:s



Norrköpingsredaktion. Tidningen citerade också amiral Einar Blidbergs yttrande att "Sjömilitärt innebär den ett lika stort steg framåt som torpedbåten, ubåten eller helikoptern på sin tid." Entusiasmen kan verka förvånande eftersom artikeln samtidigt avslöjade en av den nya farkostens stora svagheter – den egentliga provturen var inställd eftersom det blåste för mycket, cirka tio meter per sekund.

Saab 401 var ett utvecklingsprojekt beställt av marinen, flygvapnet och Foa, Försvarets forskningsanstalt. Farkosten hade i huvudsak konstruerats vid Saabs Stockholmskontor under ledning av Olle Ljungström, medan monteringen gjorts



**De första praktiskt** användbara svävorna uppfanns av britten Christopher Cockerell under 1950-talet. Tidigare försök att utnyttja markeffekten hade visat på svårigheten att hålla kvar en luftkudde under farkosten. Cockerells lösning var att leda ner en del av luftströmmen från lyftfläkten som en ridå kring farkostens periferi. Det sägs att han experimenterade fram sin lösning genom försök där luften blåstes genom två konservburkar inuti varandra. Storbritannien ledde länge den kommersiella utvecklingen av svävarfarkoster.



FOTO: TT-NVHETSBYRÅN HOLMLUND

**Racerföraren** Sigurd Isacson var dragplåster för minivarianten av svävaren från Saab.

i Norrköping. Svävaren var inte större än som behövdes för försöken, sju meter lång, tre meter bred och avsedd för en besättning på två till fyra man.

Vad krigsmakten ville veta var bland annat svävarens manövreringsförmåga över öppen sjö med kraftiga vågor, hur den klarade vinterisar som varken bar eller brast och hur den kunde ta sig över olika höga hinder. Tanken var ju att svävarprincipen sedan skulle kunna användas för betydligt större farkoster. Till exempel för att ersätta trupptransportbåtar och ta med sig en hel pluton kustjägare på uppdrag i skärgården.

**S**amtidigt fanns visioner om att svävare också skulle få stor civil betydelse. Chefskonstruktören Olle Ljungström spådde för sin del att svävare skulle komma att bli vanliga i den skandinaviska färjetrafiken under 1970-talet. Då skulle man nå kontinenten från Skåne på drygt en timme.

I januari 1964 levererade Saab svävaren till Berga örlogsstation för utprovning. Vid överlämningen underströk Bo Bjernekuhl, som ansvarade för projektet hos Saab, att det inte var någon fulländad skapelse man levererat: ”Vi befinner oss ännu i ett utvecklingsskede på detta område, och många förbättringar torde bli aktuella, om nu farkosten över huvud taget visar sig användbar.”

Redan då hade svävaren modifierats påtagligt, i aktern satt nu två tvåbladiga träpropellrar, med var sin motor, för att ge farkosten bättre framdrivning och ma-

»Entusiasmen kan verka förvånande eftersom artikeln samtidigt avslöjade en av den nya farkostens stora svagheter - den egentliga provturen var inställd eftersom det blåste för mycket, cirka tio meter per sekund.»

növreringsförmåga. Ursprungligen hade tanken varit att drivningen skulle ske på samma sätt som i Sigurd Isacson's Mefamodeller, genom att en del av luftströmmen från lyftfläkten länkades av och släpptes ut i önskad riktning.

**E**rfarenheterna från proven var inte uppmuntrande. Saab 401 klarade inte ojämn terräng särskilt bra, lyfthöjden var för låg. Det berodde i sin tur på att farkosten, till skillnad mot exempelvis samtida brittiska svävare, inte hade någon kjol i nedkanten som höll inne luftkudden. För att stå emot kontakter med isen hade den i stället två plastmedar i underkant och ett kraftigt förskepp av glasfiberarmerad plast. ”Denna väg att uppnå stor motståndskraft vid isgång synes dock innebära högre skrovvikter”, konstaterade en av de provansvariga, marindirektören Curt Borgenstam.

Saab 401 fick aldrig några militära efterföljare i större skala i Sverige. Grundkonstruktionen var delvis föråldrad redan när den var färdigbyggd. 1967 skänkte marinförvaltningen svävaren till Sjöhistoriska museet. I dag finns den placerad vid Marinmuseet i Karlskrona.

Däremot besannades något av Olle Ljungströms visioner om civil svävartrafik när SAS från 1984 och ett decennium framåt körde svävare i skytteltrafik mellan Malmö och Kastrop. De ersattes senare av katamaraner fram till dess Öresundsbron togs i bruk.

I dag har Sjöräddningssällskapet Sveriges största svävarflotta, just för farkosternas förmåga att ta sig fram till nödställda när isen varken bär eller brister. ■

## Saab 401

Svensk militär försöksfarkost

**Längd:** 7,3 meter.

**Bredd:** 3,1 meter.

**Startvikt med förare och observatör:** 2070 kg.

**Huvudmotor:** Lycoming fyrtakts flygmotor med maxeffekt 180 hk

**Framdriftsmotorer:** två Mc Culloch tvåtaktsmotorer med maxeffekt 72 hk.

## MEDALJER UR ARKIVET, 1924



Oscar Hollertz.

## Smedson uppfann gruvborr

1924 fick ingenjör Oscar Hollertz akademins guldmedalj för sina ”insatser för åstadkommande av svenska bergborrmaskiner”. Han hade konstruerat en hammarborr som kunde skötas av en man och som hade den för sin tid låga vikten 35 kilo.

Hollertz var född 1877, son till en smidesmästare i Vänga i Östergötland. Efter skolan började han arbeta i pappans verkstad och så småningom i flera andra verkstadsföretag. När han var tjugotvå år fick han anställning hos gevärsfaktoriet i Köpenhamn och två år senare hos en tysk maskinfirma. Under tiden i Berlin kompletterade han sin praktiska erfarenhet med teoretiska teknikstudier.

”Med den kunde en man borra cirka 20 meter i hårt berg per skift medan man bara klarade sju - åtta meter per skift med de gamla tvåmans stötbormaskinerna.”

1905 anställdes Hollertz som ingenjör hos Atlas-Diesel, föregångare till våra dagars Atlas-Copco. Samma år började han utveckla en ny bergborrmaskin.

I de svenska gruvorna hade man dittills använt så kallade stötbormaskiner som kunde väga uppemot hundra kilo och måste betjänas av två man. I stötbormaskinerna var borrhängningen fast förbunden med kolven. I den maskin Hollertz konstruerade slog kolven i stället som en hammare på borret. Det gjorde det möjligt att göra lättare maskiner med högre borrhöjden.

Oscar Hollertz nöjde sig inte med att bara konstruera maskinerna. Han var själv med när de provades ut i olika svenska gruvor och kunde därför ”förbättra sina konstruktioner ända in i minsta detalj”, som det står i nomineringen till guldmedaljen. Slutresultatet blev en bormaskin med den för sin tid låga vikten 35 kilo. Med den kunde en man borra cirka 20 meter i hårt berg per skift medan man bara klarade sju - åtta meter per skift med de gamla tvåmans stötbormaskinerna.

ERIK MELLGREN



# Tekniksprånget

Många arbetsgivare runt om i Sverige brottas idag med svårigheten att hitta högre teknisk kompetens. På sikt riskerar det att hota konkurrenskraften och hämma tillväxten. Tekniksprånget får fler unga att vilja bli ingenjörer. 230 arbetsgivare är redan med. Nu söker vi nya partners som vill knyta band till framtida talanger!

Har ni svårt att rekrytera ingenjörer? Erbjud praktik!  
**[tspraktikant@iva.se](mailto:tspraktikant@iva.se), [teknikspranget.se](http://teknikspranget.se)**