

# IVA

AKTUELLT NR 1 2018. GRUNDAD 1930

Datorer bättre än  
människor på trafikvett **14**

Norrköping i världstopp på  
att visualisera vetenskap **22**



HÅKAN SAMUELSSON  
**Självkörande  
framtidens  
modell**

Sveriges smartaste industri  
utmanar byggbranschen

Maskinen överlägsen oss  
på område efter område

Vattenfall bältade fast  
svenska folket i bilen



TUULA TEERI

»När Sveriges starka internationella ställning hotas av bristande skolresultat måste vi fokusera våra initiativ även på skolfrågorna.«

## Låt oss prata om kunskap

**K**unskapssamhället är grunden för ekonomisk tillväxt och välfärd. I kunskapssamhället dominerar det intellektuella kapitalet. I ett kunskapssamhälle är en stor del av arbetskraften högt utbildad. Alla har tillgång till informationsteknik och nya innovationer utvecklas på löpande band. I ett kunskapssamhälle satsar stat, företag och individer på utbildning och forskning.

En flitigt ställd fråga är om svensk skola är tillräckligt bra för att vi ska hävda oss i den stenhårda internationella konkurrensen. Kunskaper och färdigheter som eleverna får i grundskolan och gymnasiet lägger grunden till deras förmåga att klara högre utbildning. För att förbli en konkurrenskraftig kunskapsnation måste hela utbildningskedjan prestera på högsta nivå. Därför är läget i den svenska skolan viktigt för oss alla.

Det vi vet är att svenska elever i dag inte är lika duktiga i matematik, naturvetenskap och läsförståelse som elever i många av våra konkurrentländer. Trots glädjebeskedet i den senaste PISA-undersökningen om förbättring av de svenska skolresultaten ligger vi fortfarande långt efter de ledande nationerna.

Låt oss titta på två små och framgångsrika kunskapsnationer: Finland och Singapore.

Finlands modell för en bra skola är en utmanande och forskningsbaserad lärarutbildning. Välutbildade och uppskattade lärare kan själva forma utbildningens innehåll och metodik. Lärare vidareutbildas kontinuerligt för att ta till vara aktuell forskning. Ämnesdidaktik och aktuell kunskap om hjärnans förmåga att ta emot

och omvandla ny kunskap till förståelse står högt i kurs i den finska lärarutbildningen.

Även i Singapores skolsystem är grunden kompetenta och omtänksamma lärare som brinner för sitt uppdrag att förändra elevernas liv. Skolan i Singapore ska säkerställa att eleverna får en stabil grund i läsförmåga, räknefärdighet, andra grundläggande kunskaper och framtida, nödvändiga, kompetenser. Resultatmässigt vinner Singapore i dag över både svenska och finska skolsystem.

Enligt OECD lider den svenska skolan av otydlighet och bristande samsyn om exakt vad utbildningssystemet ska leverera. Läraryrket uppskattas inte i samma grad som i andra kunskapsnationer och lönerna är låga i jämförelse. Närmare en fjärdedel av de svenska lärarna saknar en akademisk examen. Ifjol konstaterade Skolkommisionen att kompetensförsörjningen till lärar- och skolledaryrken är otillräcklig och det brister i förutsättningarna för professionsutveckling.

IVA har i snart hundra år verkat för att spetsforskningens resultat inom vetenskap, teknik och ekonomi tas till vara för att stärka Sveriges konkurrenskraft. Detta alltid i nära samverkan med näringslivet. Inom utbildningsfrågorna har vi oftast fokuserat på högre utbildning. När Sveriges starka internationella ställning hotas av bristande skolresultat måste vi fokusera våra initiativ även på skolfrågorna. Därför kraftsamlar vi nu för att bidra till en positiv utveckling av den svenska skolan så att elever på alla nivåer får en bra utbildning som bygger på vetenskaplig forskning och beprövad erfarenhet.



kulorna ska vara runda.«

Stefan Persson, styrelseordförande och största ägare i klädkedjan, i SvD

»Det är ganska dråpligt att höra förståsigpåare säga att H&M borde skaffa sig en it-strategi. Det är som att säga att SKF borde tänka på att

»Någon gång ska man ju börja, och det är klart att jag har en startsträcka. Jag är ödmjuk inför uppgiften, men kommer se till att ägna den tid som krävs för att komma upp i varv.«

Hans Stråberg, som tar över ordförandeklubban i SKF, till DI. Tidigare erfarenhet av kulagerjätten inskränker sig till ett examensarbete 1981.



»Jag brukar klaga på att Sverige lider av utbildningsförakt. Men ordet är inte helt korrekt. Det vi egentligen lider av - är forskningsförakt.«  
Madelaine Levy, skriver i SvD om klimatångest och det alla glömde i "flygdebatten".



## Innehåll



28



8



18



22



34

## 6 Klartänkta filmer ska hjälpa skolelever

I två korta filmer får elever på högstadiet chansen att lära sig vad vetenskap egentligen är. I ytterligare två filmer behandlas konsten att undvika tankefallor och att genomskåda felaktiga argument.

## 14 Maskiner gör inte människors misstag

Människor slarvar och gör misstag i trafiken. Den nya tekniken för självkörande bilar handlar i slutändan om att automatisera trafikvett och säkerhet.

Nystartade företaget Zenuity på Lindholmen i Göteborg, samägt av Autoliv och Volvo Cars, utvecklar mjukvara som ska sitta i framtidens fordon.

## 18 Charpentiers gensax en vetenskapsrevolution

**Emmanuelle Charpentier** är professor vid Max Planck-institutet i Berlin. Men det var i Sverige hon gjorde avgörande upptäckter om gensaxen. Den har skapat förhoppningar om att hitta nya behandlingar för svåra sjukdomar.

## 22 Svenskt centrum i världstoppen

Vetenskaplig visualisering började byggas upp i Sverige vid millennieskiftet. Snart tjugo år senare är centrumet vid Linköpings universitet, campus Norrköping, bland de bästa i världen inom forskningsområdet.

## 26 ... med hjälp av ett gäng avknoppningar

7D Labs är ett av runt tio företag som knoppats av från forskningen i Norrköping. Företaget tar fram digitala bilder för att träna artificiell intelligens för självkörande bilar.

## 28 Överlägsna maskiner, men kanske inte allvetande

Sannolikt kommer vi att få se maskiner som är överlägsna oss inom område efter område. Men frågan är om drömmen om den generella intelligenta maskinen realiserar, undrar **Staffan Truvé** på Insikt.

## 8 Tre megatrender för framtida fordon

**Håkan Samuelsson**, vd för Volvo Cars, ser tre megatrender som i grunden kommer att förändra hela fordonsindustrin: digital uppkoppling, självkörande bilar och elektrifiering. Han ser också nya sätt att ha tillgång till bil. Istället för att äga bilen abonnerar du på en tjänst. Allt ingår för en fast månadskostnad.



Omslagsbild: Daniel Roos

## 30-33 Noterat

Utmanning för svensk utbildning  
Handel i förändring  
Premiär för Klartänt

## 34 Historia

Så spånade Vattenfall fast oss



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. Annonser: Falk Media. E-post: larsfalk@falkmedia.eu

Tryck: V-Tab, Vimmerby 2017. 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.



Den 22 mars arrangerar Prins Daniels Fellowship Entreprenörsdagen för fjärde gången. Förra året (bilden) samlades närmare hundra unga entreprenörer i Wallenbergsalen för att knyta kontakter och inspireras av svenska superentreprenörer.

PRINS DANIELS FELLOWSHIP

# Elva unga företag får stöd av mentorer

Elva unga entreprenörsbolag har antagits till Prins Daniels Fellowships mentorprogram. I det tvååriga programmet får de möjlighet att utveckla sina företag tillsammans med utvalda näringslivsprofiler. Bland mentorerna finns bland annat Mia Brunell Livfors, vd för Axel Johnson, och iZettle-grundaren Jacob de Geer.

**IVA-projektet Prins Daniels Fellowship** startade vid årsskiftet en tredje omgång av mentorprogrammet. Femton unga entreprenörer i elva företag har antagits. Företagen har stor bredd, från Pharem Biotech – som utvecklar en produkt som bryter ner läkemedelsrester innan de släpps ut i naturen, till Sniph – en abonnerad parfymtjänst.

**I mentorprogrammet** ingår företagsbesök, föreläsningar och andra aktiviteter som ska stimulera entreprenörerna till nästa steg i utvecklingen av sitt företag.

– Värdet ligger framförallt i



Jenny Nordlöw.



Catrine Sageryd.

idéerna som föds i samtal mellan adept och mentor. Flera av företagen utvecklar produkter och tjänster som bygger på teknik i framkant och det ska bli spännande att följa dem de kommande två åren, säger Jenny Nordlöw, projektledare för Prins Daniels Fellowship.

Ett av bolagen som valts ut till mentorprogrammet är Mekina,

grundat av 29-åriga Catrine Sageryd. Företaget reparerar elverktyg i byggbranschen.

– **När jag antogs till** mentorprogram blev jag otroligt glad och hedrad. Jag har aldrig tidigare haft en mentor att vända mig till, så att få Johan Skoglund som bollplank är oerhört värdefullt. Framför allt ser jag fram emot att diskutera hur mitt bolag ska kunna växa på den skandinaviska marknaden.

De elva företagen har valts ut av Prins Daniels Fellowships styrgrupp i samarbete med projektets finansörer SEB, Nordea, Handelsbanken och Swedbank.

ADEPTER OCH MENTORER

MEKINA  
– **Catrine Sageryd**  
Mentor: **Johan Skoglund, JM**



PHAREM BIOTECH  
– **Martin Ryen och Christian Ryen**  
Mentor: **Håkan Lundstedt, Synsam**



SNIPH – **Lisa Kjellqvist och Tara Derakshan**  
Mentor: **Pernilla Ekman, Zound Industries**



SALIPRO BIOTECH  
– **Jens Frauenfeld**  
Mentor: **Anders Ekblom, oberoende styrelseledamot**



BEET – **Martin Rengford**  
Mentor: **Johan Skarborg, Academic Work**



ETP KRAFTELEKTRONIK – **Christer Sigurd**  
Mentor: **Johan Söderström, ABB**



DEODOC – **Hedieh och Hast Asadi**  
Mentor: **Magnus Brännström, Oriflame Holding AG**



KARMA – **Elsa Bernadotte**  
Mentor: **Mia Brunell Livfors, Axel Johnson**



CELLINK – **Erik Gatenholm**  
Mentor: **Bahija Jallal, Medimmune**



WORLDFAVOR – **Frida Emilsson**  
Mentor: **Jacob de Geer, iZettle**



GÅRDSFISK – **Mikael Olenmark Desalles och Johan Ljungqvist**  
Mentor: **Henrik Treschow, Foodman**



FOTO: ERIK CRONBERG



## JOBBSPRÅNGET

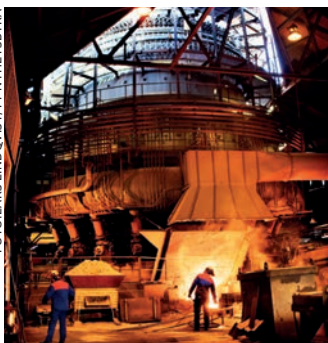
**Snabb metod för akademikerjobb**

I dag tar det fem till tio år för en nyanländ akademiker att få jobb i Sverige. Men praktikprogrammet Jobbsprånget, som drivs av IVA, har på kort tid vuxit fram som en snabb metod att föra ut denna grupp på arbetsmarknaden.



– Vi talar om fem månader istället. En förberedande process, därefter fyra månaders praktik och sedan i många fall anställning, säger Alexandra Ridderstad, verksamhetsansvarig för Jobbsprånget.

Programmet matchar arbetsgivares behov av kompetens med erfarenhet hos nyanlända ingenjörer, arkitekter, naturvetare och ekonomer. Över 150 arbetsgivare på 45 orter deltar. 200 nyanlända akademiker har gått programmet.



## PROJEKTET HYBRIT

**Grönt ljus för grön stålsatsning**

Stålprojektet Hybrit, som ska sänka Sveriges totala koldioxidutsläpp med tio procent, får grönt ljus av SSAB, LKAB och Vattenfall. Målet är att 2035 ha teknik framme för att tillverka stål med vätgas, i stället för fossilt kol. Ett första spadtag för en pilotanläggning i Luleå och Malmfälten tas innan sommaren. Pilotfasen pågår 2018–2024 och därefter övergår projektet i en demonstrationsfas 2025–2035. Det inledande arbetet beräknas kosta 20 miljoner kronor. Energimyndigheten finansierar hälften, den andra delen står företagen för.

## SMART INDUSTRI

**Öjebyföretag smartast i Sverige**

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

**Lundqvist Trävaru** i Piteåstadsdelen Öjebyn segrade i IVAs tävling Smart industri.

Tävlingen, som genomfördes för andra året, är ett inslag i IVA-projektet Smart industri. Under 2017 var ett 50-tal företag nominerade. Fem av dessa gick till final.

Segrade gjorde Lundqvist Trävaru från Öjebyn.

Familjeföretaget som på 1930-talet snickrade möbler åt försvaret blev senare ett traditionellt sågverk. Dessvärre gick hela anläggningen upp i lågor några år in på 2000-talet. Men med en ny affärsidé, trähus i byggsatser, tog utvecklingen fart på nytt.

– Det blev som lego för hus, sa Jens Lundqvist, vice vd för bolaget, vid prisutdelningen.

**Den nya affärsmodellen** hade, förutom ökad försäljning, det goda med sig att Jens Lundqvist blev intresserad av familjebolagets utveckling.

– Jobba på sågverket var toktrist. Där bestod arbetet i att mata hyveln med plank. Men pappas byggsystem förändrade det hela.

För några år sedan grep digitalisering och datorspel på allvar in i företagets verksamhet. Går det att bygga hus i ett spel,

så varför inte i verkligheten?

Samuel Holmström rekryterades som vd.

– Vi förstod vad som är möjligt, men hur ska man göra? sa han.

**Kontakter med Luleå** tekniska universitet blev lösningen. Ett exjobb med bland andra dataspelsutvecklare blev grunden till ett nytt unikt, internetbaserat system. På företagets webbplats kan nu potentiella kunder själva utforma detaljer för garage, carport, stall eller någon annan av byggsatserna. Pris, bygglovsritning och andra nödvändiga dokument är bara en knapptryckning bort.

– Tidigare skickades ritningar fram och tillbaka mellan oss och kunderna. Nu får vi direkt ett färdigt underlag.

Visionen är kort och gott: det ska vara enkelt att bygga.

Jens Lundqvist påpekade att digitalisering är ett verktyg för att uppnå just enkelhet.

Juryn motiverar sitt beslut att utse Lundqvist Trävaru till segrare så här: ”Med sin affärsmodell utmanar man en av våra mest traditionella branscher. Detta har blivit möjligt när bygg mött gaming i ett nära samarbete mellan företag och akademi.” Utöver diplom och ära ingår också en

kunskapsresa till en passande miljö i vinsten.

Sedan 2014 har bolaget också utsetts till Gasellföretag fyra år i rad av Dagens industri, samt utsetts till hela Sveriges Digitala Gasellföretag 2014 av Google och Dagens industri.

**Två av de andra** finalföretagen belönades med hedersomnämning. Det ena gick till Göteborgsföretaget Atacac för en internetbaserad lösning för modebranschen. Kunden blir själv modell när kläderna provas. Inget sys upp innan kunden har bestämt sig.

Det andra hedersomnämmandet gick till Älmhultsföretaget Fanhultsvätten, som förser varje plagg som tvättas med en streckkod. Den följer plagget under hela dess livslängd.

Även de hedersomnämnda belönades med kunskapsresor.

De två övriga finalföretagen var 3nine och Södra skog.

Målet för IVA-projektet är att uppmärksamma och uppmuntra företag som utnyttjar teknikens möjligheter. Utöver tävlingen arrangeras därför en rad forum över hela landet för erfarenhetsutbyte mellan företag av olika storlek och i olika branscher.

PÅR RÖNNBERG

I två korta filmer får elever på högstadiet chansen att lära sig vad vetenskap egentligen är. I ytterligare två filmer behandlas konsten att undvika tankefällor och genomskåda felaktiga argument.

# Filmer ska göra eleverna mer klartänkta

TEXT: PÄR RÖNNBERG FOTO: MEDIABRUKET



Andras Gedeon.



Johan Weigelt.

**D**e fyra filmerna, som premiärvisades i en fullsatt Wallenbergsal, utgör tillsammans med en lärarhandledning ett alldeles nytt utbildningspaket för högstadiet. Syftet är att eleverna bättre ska kunna skilja på vetenskapliga sanningar och pseudovetenskap. Dessutom får de insikter om hur man kan avslöja falska nyheter och om hur man genomskådar manipulerande argumentation.

**Initiativtagare till satsningen**, som passande nog fått namnet Klartänt, är IVA-ledamoten Andras Gedeon.

– Jag har alltid följt debatten om skolan. Även bortsett från resultaten i undersökningar, som Pisa, så har det länge funnits tydliga indikationer på att resultaten i skolan skulle försämrars, säger han.

**Det har under många** år skrivits spaltkilometer om problemen med den svenska skolan.

– Droppen för mig blev en debattartikel i DN för några år sedan. Den hävdade att bristen på tydlig skillnad mellan etablerad vetenskap och ovetenskapliga idéer leder till att alla elever blir dåliga på kritiskt tänkande. Då föddes tanken på det initiativ som nu blivit Klartänt.

Andras Gedeon påpekar att beslutet togs innan brexit och valet av ny president i USA. Dessa händelser har, menar han, gjort två av filmerna mer än högaktuella.

– Numera är kommunikation snabbt och lätt. Det leder ofta till ogenomtänkta beslut. Ungdomar behöver besinna sig mer.

**Alla som oroar sig** och debatterar skolfrågor gör det ur ett vuxenperspektiv. Därför vänder sig filmerna direkt till de unga.

– Det är inga Youtube-filmer utan ett sakligt skolmaterial. De ska användas tillsammans med lärarhandledningen som är mycket viktig för att







Rasmus Åkerblom är programledare i de fyra filmerna. Här förklarar han skillnaden mellan astronomi och astrologi.

uppnå fördjupning.

Mottagare av Klartänkt kan, i allra bästa fall, bli 300 000 elever på högskolan.

– Jag hoppas naturligtvis att så många lärare som möjligt väljer att använda materialet. När man tillräckligt många, så förskjuter man inställningen till vetenskapliga sanningar en del åt rätt håll. Och det kan verkligen behövas, säger han.

**Filmerna är producerade** på uppdrag av IVA och lärarhandledningen av Nobel Center. Andras Gedeon står för koncept och innehåll.

Johan Weigelt är IVA:s akademisekretäre.

– Filmerna passar bra in bland våra aktiviteter för att bidra till att stärka den svenska skolan. Klartänkt ger eleverna förståelse för den vetenskapliga metoden och för hur man kan skilja kunskap från ”hittepå” samt verktyg för att kunna tänka kritiskt, säger han.

Detta är viktiga kunskaper och färdigheter för att exempelvis kunna avslöja falska nyheter och motverka faktaresistens.

– Utbildningspaketet är också en del i en av våra framtidsåtgärder: Kunskap i världsklass, som vi planerar inför vårt 100-årsjubileum, säger Johan Weigelt. ■

## FYRA FILMER - FYRA TEMAN

**Klartänkt 1** "Vetenskaplig metod och himlakroppar" jämför astronomi med astrologi. Filmen tydliggör hur man skiljer på vetenskap och pseudovetenskap.

**Klartänkt 2** "Vetenskaplig metod och vacciner" visar skillnaderna mellan vetenskapligt testade verkliga läkemedel och homeopatiska preparat där det inte alls går att visa någon effekt.

**Klartänkt 3** "Att undvika tankefällor" pekar på olika mentala fällor vi kan hamna i när vi tänker för snabbt.

**Klartänkt 4** "Argumentationsfel" uppmärksammar eleverna på manipulativa argument som gör att de kan bli lurade.





# Han tar bilen till en ny nivå

TEXT: LARS NILSSON FOTO: DANIEL ROOS

Håkan Samuelsson, vd för Volvo Cars, ser tre megatrender som i grunden kommer att förändra hela fordonsindustrin: digital uppkoppling, självkörande bilar och elektrifiering.

Han ser också nya sätt att ha tillgång till bil. Istället för att äga bilen abonnerar du på en tjänst. Allt ingår för en fast månads-kostnad. **»»**







## »Åttio, nittio procent av olyckorna orsakas av människor. En bil med autopilot är säkrare.«

» **G**löm stora glasade bilpals som ligger klustrade längs infarterna till städer. Försäljning, service och reservdelar, allt under ett tak. Tiden för den traditionella bilhandeln kan snart vara förbi. Tidigare var bilkundens viktigaste informationskälla mötet med en försäljare i bilhallen. För några år sedan besökte genomsnittskunden en återförsäljare fem gånger innan affären var klar. I dag räcker det med ett besök.

**Framtiden är ytsnåla** Volvo Studio i Kungsträdgården i Stockholm med a-läge och Volvo-bilar via e-handel. Långt från trafikleder och parkeringsmöjligheter ligger det viktiga skyltfönstret för Volvo. Hit promenerar man för att titta på de senaste modellerna. Samma dag som nyheterna visats upp för media står bilarna utställda här. Lokalen rymmer bara tre, fyra fordon.

– Det behövs inte så stort utrymme för att en kund ska se och uppleva en modell i verkligheten. Sedan beställer man bilen på nätet, säger Håkan Samuelsson, vd för Volvo Cars, när vi går runt i lokalen.

Vill kunden provköra, så är det bara att boka via nätet. På dator, mobil eller en surfplatta är det enkelt att bygga sin bil, exteriör såväl som interiör, och göra alla tillval av utrustning. Äga, leasa eller abon-

nera på bilen, även där finns nya valmöjligheter.

**Volvo har gjort en Spotify**, skapat prenumerationstjänsten ”Care by Volvo”. Försäkring, service, hämtning och lämning till verkstad, vinterhjul och förvaring på ett däckhotell. Allt ingår för en fast månadskostnad i två, eller tre år.

– Det här är ett nytt sätt att ha en egen bil. Här betyder egen att du alltid har tillgång till bilen när du behöver den, säger Håkan Samuelsson.

Samma affärsmodell prövar Volvos ägare Geely även på nya kinesiska bilmärket Lynk & Co, byggd på Volvo-teknik. Det märket kommer inte att ha några traditionella återförsäljare när bilarna lanseras i Europa 2019. All försäljning sker via nätet.

**Den globala fordonsindustrin** står inför enorma utmaningar de närmaste åren. Håkan Samuelsson pekar på tre megatrender: digitalisering (uppkoppling), självkörande fordon och elektrifiering. Drivkrafterna för den här utvecklingen är flera. Elektrifieringen drivs av klimatfrågan och behovet av att minska utsläppen av koldioxid. Uppkopplingen är mer ett resultat av att tekniken nu är mogen och möjlig att använda i bilar, menar Håkan Samuelsson.

– Människor tillbringar enormt mycket tid i bilen. Kan den tiden användas till något mer än att köra

finns det många som är intresserade av att erbjuda nya tjänster, säger han.

Säkerhet är den främsta drivkraften för att utveckla självkörande fordon.

– Åttio, nittio procent av olyckorna orsakas av människor. En bil med autopilot är säkrare. Det kommer dessutom att upplevas som positivt att slå på autopiloten och titta på film när du åker mellan Göteborg och Stockholm, säger han.

Volvo gjorde ett strategiskt och viktigt vägval när Håkan Samuelsson förra sommaren deklarerade att samtliga nya Volvo-bilar från och med 2019 kommer att vara utrustade med elmotorer. Volvo Cars har satt målet att sälja en miljon elektrifierade bilar år 2025. Volvo är noga med att skilja på renodlade elbilar med batterier och elektrifierade bilar som är olika typer hybrid. Vägen mot elbilar går över hybriderna. Redan i dag finns Volvos laddhybrider på marknaden. Nästa steg är det Volvo kallar milda hybriderna som återvinner bromsenergi.

I en övergångsfas tror Volvo att alla tre typerna kommer att leva parallellt. På lite länge sikt handlar det förmodligen om renodlade elbilar och bilar som tar tillvara bromsenergin. Elmotorn assisterar då en förbränningsmotor.

– Vi får se om vi behöver alla tre nivåerna. Laddhybriden med sina två motorer är en brygga. Har man inte möjlighet att ladda är det egentligen





Simonovski är en av familjerna som deltar i projektet Drive Me i Göteborg. Från vänster Anna, Sasko, William och Elin.



Självkörande bilar är bland annat tänkta att kunna frigöra tid för annat under transporten. Volvos vision är att bilföraren ska få en extra veckas kvalitetstid.



Taxiföretaget Uber är långt framme med tester av självkörande bilar. I San Francisco används en specialbyggd Volvo XC90.

meningslöst att köra runt med så mycket batterier.

**Volvo Cars ska lansera** fem renodlade elbilar mellan 2019 och 2021. Tre kommer att vara Volvo-modeller och två från Polestar, Volvo Cars prestandamärke. Det är förmodligen en lågodsare att satsa på att den första elbilen kommer i slutet av 2019 och det blir just värstingen Polestar. Sedan kommer tekniken att överföras till alla Volvo-bilar.

Tekniskt är det en stor utmaning att utveckla en helt ny elbil.

-Vi har ju många som arbetar med drivlinan i dag. Men ännu fler på kaross, säkerhet, inredning, klimat och körbarhet. Där vi i dag tillverkar motorer kan vi mycket väl montera elmotorer, bygga transmissionshus och slutväxlar, säger han.

**Håkan Samuelsson har** under hela sin karriär i fordonsindustrin, på Scania och MAN, arbetat med att utveckla och förfina nya generationer av förbränningsmotorer. Till stora kostnader.

-Vi har kommit till en nivå där man kanske inte ska vidareutveckla tekniken. Utan våga ta steget till en ny teknik. Det är väl egentligen det beslutet vi tagit och också kommunicerat.

Självkärl har han redan provkört Volvos första elbilar.

-De är helt fantastiska att köra. Vridmomentet och accelerationen är

enorm. När man åkt runt ett tag med en motor som är helt tyst, så låter en motor som står och knattrar rätt antik.

I slutet av förra året inledde Volvo Cars sitt test med självkörande bilar i Göteborg. "Drive Me" har kallats världens största test av självkörande bilar för vanliga människor i vanlig trafik. Hundra bilar ska enligt planerna testas av familjer runt en förutbestämde slinga i Göteborg. Men proven startar i mindre skala med att två familjer fått tillgång till bilar. Det är XC 90-bilar utrustade med kameror, radarsensorer, laserradar (lidar) och extra datorer under golvet i bagaget. Dessutom filmas föraren, pedaler och passagerare för att Volvo ska förstå hur försöksfamiljerna reagerar i trafiken. I början handlar det bara om ett system för "pilot assist". Bilen ska hålla sig innanför linjer i vägbanan, hålla avstånd och hastighet, och själv bromsa. Men bilen är kapabel till mer och succesivt kommer testfamiljerna få uppleva mer autonomi och självkörande av bilen. Bilarna i Göteborgsförsöket håller sig på nivå 2, i en internationell skala som går från 0 till 5. Den högsta nivån är en bil som varken har pedaler eller ratt. Det är målet för taxiföretaget Uber som samarbetar med Volvo. Proven i den tidiga fasen görs med förare i bilen i San Francisco och Philadelphia i USA.

-I Göteborg är det våra egna bilar som är självkörande med en autopilot. I USA är det Uber som utvecklar ett koncept för robottaxi baserat på en

basbil från Volvo. Mjukvara, sensorer och så vidare är deras eget. Det krävs betydligt mer beräkningskapacitet och mer avancerade sensorer för att köra inne i städer, säger Håkan Samuelsson.

### Är tekniken framme i dag?

-Det är fortfarande en lång väg kvar. Om man mäter antalet ingrepp som föraren måste göra per miljon kilometer måste du ner till noll. Så det är en bit kvar.

Flera andra stora taxibolag, bland andra Googles dotterbolag Waymo, gör omfattande försök med självkörande taxibilar bland annat i Phoenix, Arizona. Förutom dessa stora taxibolag är det ingen som i dag ser behovet av bilar utan ratt.

-Den kommer att vara kvar för privatpersoner. De kommer att köpa en bil med autopilot och ratt. Det är som i flyget: bra att ha vid take-off och landning.

**Poängen med självkörande** bilar är det ska bli säkrare på vägarna, risken för olyckor i trafiken ska minska. Det är också i linje med Volvos vision att ingen ska dö eller bli allvarligt skadad i en Volvo-modell efter 2020.

Men för att våga släppa ut självkörande bilar i trafiken krävs mer kunskap om hur människan samverkar med tekniken. Det är det Volvo vill ta reda på i Göteborg med projektet "Drive Me".



**HÅKAN SAMUELSSON**

**Ålder:** 66 år.

**Utbildning:** Civilingenjör maskinteknik, KTH.

**Karriär:** Arbetet i fordonsindustrin inleddes på Scania i Södertälje. Under en 20-årsperiod hade Håkan Samuelsson flera olika befattningar huvudsakligen inom utveckling, produktion och inköp. I början av 1990-talet blev han chef för Scantias verksamhet i Brasilien och var stationerad i Sao Paulo. 1996 blev han vice koncernchef och teknisk direktör med ansvar för utveckling, inköp och produktion. År 2000 lämnade han Södertäljeföretaget för ett jobb som vd för lastbilstillverkaren MAN. 2005 blev han chef för hela industrikoncernen MAN i München. Håkan Samuelsson lämnade Tyskland 2010, valdes in i styrelsen för Volvo Car Group och blev vd för biltillverkaren 2012. Sedan 2016 är han också styrelseledamot i AB Volvo.

**Övrigt:** Ledamot av IVA.





# »Vi måste nå en nivå där bilen snabbare än en människa och helt säkert kan se och avgöra om det är cykel därute i mörkret.«



-Det är inte en teknisk utprovning. Hårdvaran provas naturligtvis på testbanor och i laboratorier. Och vi måste utveckla betydligt mer i simuleringar. Det finns miljoner kombinationer av saker som kan hända i trafiken. Men hur människan upplever det när autopiloten är påslagen och hur snabbt föraren tar kontrollen igen om det kommer en varningssignal. Det är sådant vi vill ha reda på, och om man upplever det som tryggt och litat på systemen i bilen, säger han.

Bilen måste bli smartare och bättre på att tolka situationer och känna igen saker som kan dyka upp i trafiken. Volvo kallar det "object identification".

-Maskininlärning är ett sätt för bilen att bli bättre och bättre på att känna igen objekt som hund, cykel eller människa. Vi måste nå en nivå där bilen snabbare än en människa och helt säkert kan se och avgöra om det är cykel därute i mörkret. För det krävs snabbare datorer och mer beräkningskraft, säger han.

**Självkörande bilar kräver** ständig uppkoppling. Men inte för att regler-systemen i bilen kräver det. Det är för långsamt. All teknik för självkörning måste finnas ombord. Uppkopplingen ger istället nya möjligheter att ständigt uppdatera kartor och annan information om till exempel väglag, hinder och olyckor.

-En förare vill naturligtvis gärna

veta om det är halt hundra meter längre fram eller om det inträffat en krock. Andra bilar som passerat platsen har redan registrerat det. Den informationen kan samlas i en molntjänst och sedan laddas ner av andra fordon, säger han.

Crowdsourcing av information från fordon kommer att kräva standarder och samarbete mellan olika biltillverkare, så att man kan utbyta data. Förmodligen behövs någon form av konsortium där företag som samlar in information också delar med sig av den. Enligt Håkan Samuelsson pågår redan sådana diskussioner.

-Vi kommer att ha jättebra koll på hur det ser ut i Stockholm och Göteborg. Men inte lika bra koll på München och Hamburg.

**Volvo har valt en öppen** plattform, Android, för sina tjänster. Skälet är enkelt:

-Om vi utvecklar ett eget operativsystem och egna appar kommer det inte att uppfattas som konkurrenskraftigt. I Androids appbutik hittar du direkt tio navigationssystem och tjugo väderappar. Det blir öppnare, enklare och fler leverantörer vill utveckla nya tjänster. Vi jobbar ofta med partnermärken. Vi kan inte vara ledande på alla områden, säger han.

Volvos tredje framtidsvision är att självkörande bilar frigör tid. En bortkastad timme i kö kan användas till något mer produktivt när du ändå

sitter fastspänd i bilen. Ett jobbmöte, läsa tidningen eller prata med familjen som sitter hemma vid frukostbordet.

-Det kommer att finnas ett enormt intresse att nå dessa människor som är fastbältade framför en skärm i en självkörande bil. Man sitter i lugn och ro och har tid att konsumera media. Det är så tv och internet kommer in i bilen.

**Volvo Cars är på väg att omdefiniera** företaget. Från att vara en biltillverkare med mål att nå en viss EBIT-nivå till ett tydligare syfte med verksamheten.

-Vårt syfte är att tillhandahålla säker och hållbar mobilitet. Det gör vi med teknik och våra åtaganden: ingen ska dö i en Volvo, vi ska tillverka en miljon elektrifierade bilar och människor ska få en extra veckas kvalitets-tid, säger Håkan Samuelsson.

Självkärl är det också ett sätt att locka talang till bolaget. Trots att Göteborgsområdet är glödhet har bilföretaget inga problem att rekrytera personal, enligt Håkan Samuelsson. Han pekar på att Volvo Cars ligger i topp som arbetsgivare, tillsammans med Google och Spotify, när studenter på landets tekniska högskolor få välja drömarbetsgivare.

-För att lyckas med det måste vi ha spännande utveckling och projekt på gång. Det är helt avgörande, säger han. Och självklart ska vi vara lönsamma, annars får vi inte fortsätta. ■

# DATORER BÄTTRE PÅ TRAFIKVETT

Människor slarvar och gör misstag i trafiken. Den nya tekniken för självkörande bilar handlar i slutändan om att automatisera trafikvett och säkerhet.

Nystartade företaget Zenuity på Lindholmen i Göteborg, samägt av Autoliv och Volvo Cars, utvecklar mjukvara som ska sitta i framtidens fordon.

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: SÖREN HÅKANLIND

**A**

r 2016 dog drygt 37 000 människor i trafikolyckor i USA. Enligt statistik från amerikanska National Highway Traffic Safety Administration kan 94 procent av olyckorna förklaras av mänskliga fel och misstag.

Många sker medvetet. Vi vet att vi ska sänka hastigheten vid dåligt väglag, eller om det är dimma. Att vi inte ska ligga så nära framförvarande bil. Att vi ska ta det försiktigt när vi rundar en hög häck. Vi vet att vi inte ska pilla på mobiltelefonen. Ändå gör vi det.

Arbetet med att utveckla teknik för självkörande fordon handlar i slutändan om ett automatiserat trafikvett. För om inte vi människor förstår att anpassa framfarten till förutsättningarna finns nu möjligheten att utveckla datorer som gör det åt oss.

I ett nybyggt garage på Lindholmen i Göteborg går det att få en inblick i hur tekniken ska fungera. Här står Volvo-bilar parkerade på rad, men skillnaderna jämfört med de bilar som rullar på gatorna utanför är stora. På våningsplanen ovanför huserar Zenuity. Företaget är nystartat, ägs gemen-

samt av Volvo och Autoliv. De 500 anställda jobbar uteslutande med att utveckla mjukvara som ska sitta i framtidens fordon. Men mjukvara syns inte. Det gör däremot all extra hårdvara som finns i bilarna i garaget.

– Det här är kameror som ska hålla koll på vad föraren gör, säger Zenuitys vd Dennis Nobelius och pekar in i kypén på en av bilarna. Fem kameror vända mot förarplatsen är monterade på instrumentpanelen och i a-stolparna vid vindrutan.

**Koll på föraren** är en av flera nyckelfaktorer. Utan att veta vad föraren gör och vart hen har uppmärksamheten riktad kan datorerna i bilen inte fatta rätt beslut om vad de ska göra. Då blir det också svårt att bygga det förtroende mellan förare och bil som måste finnas.

För ett par år sedan konstaterade Autoliv att deras produkter räddar 30 000 liv om året. "Saving more lives" är företagets nya motto, vilket kvantifierades till 150 000 liv årligen.

– Globalt dör varje år 1,4 miljoner människor i trafik-







# »Om fordonet kommer fram till att den vill lämna över kontrollen till föraren, men föraren inte är beredd, då kommer datorerna att välja Plan C.«

» olyckor, varav hälften befinner sig utanför bilen. I höstas räknade vi på tre olika scenarier. Om allt fortsätter som i dag, med samma ökning av bilismen samtidigt som fordonen som säljs har samma säkerhetslösningar som nu, innebär det 2,4 miljoner dödsoffer i trafiken 2045, säger Ola Boström, forsknings- och utvecklingschef på Autoliv.

**Skulle den** säkerhetstekniken som finns tillgänglig i dag byggas in i alla nya bilar som säljs skulle kurvan plana ut. 2045 skulle enligt Autolivs beräkningar 1,6 miljoner omkomma varje år. Då skyddas passagerarna av en airbag och en nödbroms. Ola Boström kallar dem för defensiva system som står för åtgärder i sista sekunden. Med självkörande fordon är ambitionen att utveckla aktiva lösningar som förebygger olyckor.

Det vill säga fordon som håller avstånd, som anpassar hastigheten, som inte brister i uppmärksamhet.

– För att vi ska få ner dödstaten ordentligt krävs därför det tredje scenariot. Ett samarbete mellan förare och bil, teknik som ser till att förare och fordon tillsammans uppför sig med trafikvett. Då blir det möjligt att rädda två miljoner liv 2045, säger Ola Boström.



Dennis Nobelius.



Ola Boström.

**Och det är här kamerorna** som Dennis Nobelius pekar på i garaget på Lindholmen blir så viktiga. Det krävs en dubbelriktad tillit. Föraren måste kunna lita på fordonet, men fordonet måste också kunna lita på föraren.

I ett första steg innebär det kameror som med hjälp av bildigenkänning bland annat kan avgöra vart föraren har sin uppmärksamhet riktad. Om de sensorer som håller koll på vad som händer runt omkring bilen upptäcker ett hinder på vägen kommer den att bromsa om



Hyllade arkitekten Gert Wingårdh har ritat det nybyggda huvudkontoret på Lindolmen.

föraren tittar åt ett annat håll. Men vänta lite om det verkar som om föraren har uppmärksammat den stillastående bilen lite längre fram i körbanan.

– Men det är bara första steget. Att blicken är riktad åt ett håll innebär inte nödvändigtvis att man uppmärksammar vad man ser. Genom att analysera mikrorörelser i ögonen går det att avgöra vilken kognitiv last en person har, och utifrån det dra ännu bättre slutsatser om hur medveten föraren är om den annalkande faran, säger Ola Boström.

**Målbilden är en bil** som hanterar de situationer som föraren inte har koll på. För samarbetet är det viktigt. En förare som upprepade gånger märker att bilen på egen hand bromsar i en situation som föraren har koll på kommer på sikt att tappa förtroendet för fordonets förmåga att göra riktiga bedömningar.

Kollen på föraren är också viktig för att hantera en av de situationer som ofta uppmärksammas i media: vad

händer när det blir fel i ett självkörande fordon?

Svaret på den frågan är redundans, att det hela tiden ska finnas alternativa lösningar till de situationer som kan uppstå:

– Det innebär till exempel att vi kombinerar flera olika typer av sensorer för att hålla koll på omvärlden, alla med sina styrkor och svagheter. Radar, lidar, kameror. Men också att datorerna hela tiden har reservplaner. Och reservplaner för reservplanen. Om fordonet kommer fram till att den vill lämna över kontrollen till föraren, men föraren inte är beredd, då kommer datorerna att välja Plan C, säger Dennis Nobelius.

Som ansvarig för samarbetet mellan Volvo och Autoliv är han nöjd med förutsättningarna. En tredjedel av personalen är rekryterad från Volvo, en tredjedel kommer från Autoliv och resten är externa rekryteringar.

– Vi har en unik mix av tillgång till viktiga patent – och personerna som utvecklat patenten, säger Dennis Nobelius.

**Att det blev ett samägt** bolag har flera förklaringar. Volvo och Autoliv kompletterar varandra, ett företag med fokus på hela bilen, ett med fokus på väldigt viktiga delsystem och sensorer. Volvo har fått förfrågningar om att sälja delar av sina säkerhetslösningar, men har inte den struktur som krävs för att hantera den typen av affärer. Det har däremot Autoliv. Förhoppningen är att Zenuity ska vara ett sätt att attrahera spetskompetens inom ett område som blir allt viktigare inom fordonsbranschen – precis som i många andra nischer: artificiell intelligens och maskininlärning.

– När vi startade vår verksamhet för ett år sedan flyttade Autolivs fem





500 anställda jobbar i dag på ett år gamla Zenuity, samägt av Volvo Cars och Autoliv, med att utveckla mjukvara för framtida fordon. En tredjedel av personalen kommer från biltillverkaren, en tredjedel från bilsäkerhetsföretaget, resten av personalen är externt rekryterade.

experter på ai över till Zenuity.

I dag har vi ungefär 40 personer med den kompetensen, men det räcker inte. Den expertis vi behöver finns i dag i huvudsak på den amerikanska västkusten och i Kina. Men vi jobbar för att få till ett centrum för maskininlärning i Sverige och för bland annat diskussioner med Chalmers om det, säger Dennis Nobelius.

På många av bilarna i garaget sitter en uppsjö av kameror och annat som används för att samla in data under era testrundor och som sedan används för att träna upp artificiella intelligens.

### Hur mycket jobbar ni med insamlad data och hur mycket jobbar ni med simulerad data?

– Skulle vi bara jobba med insamlad data skulle det ta oss hundratals år att få in allt vi behöver. Vi måste jobba med stora mängder simulerad data. Vi låter en bil köra en slinga och sen modifierar vi den insamlade informationen på olika sätt i våra system: lägger på olika väderförhållanden eller medtrafikanter som beter sig på överraskande sätt.

### Vilka är de svåraste tekniska utmaningarna?

– Att bevisa att vi kan hantera extremfallen. En person som byter

däck på motorvägen eller förmågan att skilja på en papplåda som går att köra igenom eller ett hinder som måste undvikas. Och sen finns det ett antal tekniska omognader. Lidar-systemen är inte så bra som vi skulle önska och det finns ännu inte datorer som är tillräckligt kraftfulla och samtidigt små och lättkylda, säger Dennis Nobelius och fortsätter:

– Men det är något som vi hanterar genom att bygga en teknikneutral mjukvara. Inget av det vi gör får vara beroende av en viss radar, en viss kamera och så vidare.

När fordonen får allt mer sensorer som samlar in data som sedan används som beslutsunderlag öppnar det för en informationsdelning mellan fordon. Upptäcker en bil att friktionen plötsligt blir sämre är det en intressant uppgift för andra bilar som närmar sig samma plats.

### Hur jobbar ni för att möjliggöra den typen av informationsdelning?

– Det kommer att bli en jätteviktig del och vi försöker driva på standardiseringsarbetet för den typen av informationsutbyte. Det kommer att finnas affärsmässiga skäl för fordonstillverkarna att behålla data om hur förarna interagerar med bilarna för sig själva,

men allt som är säkerhetsrelaterat tror jag kommer att delas. Hur vet vi inte än, men jag tror att det kommer att bli någon borsliknande funktion så att man kan säkerställa att värdet på det jag delar motsvarar det jag får tillbaka, säger Dennis Nobelius.

I väntan på att självkörande fordon ska bli en kommersiell verklighet har en typ av tankeexperiment blivit ett återkommande fenomen, inte minst i media. De etiska dilemman som målas upp är av typen ”Vad ska en självkörande bil välja om den ställs i en situation där den antingen måste X eller Y?”.

– Eftersom folk intresserar sig för den typen av dilemman måste vi ta dem på allvar. Men hur ofta ställs en mänsklig förare inför en liknande situation? Sällan. En självkörande bil? Ännu mer sällan, eftersom den kommer köra på ett sätt som innebär att situationerna oftast kommer att undvikas. Dessutom har människor ingen blixtnabb, moralisk kompass – vilket datorer kan ha. I de här extremt sällsynta situationerna tror jag till exempel att det kan innebära att man i första hand kommer att ta hänsyn till personer utanför bilen, eftersom de är mer oskyddade än de som sitter i, säger Ola Boström. ■

# GENSAXEN GJORDE HENNE TILL FORSKAR- STJÄRNA

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: HALLBAUER FIORETTI

Emmanuelle Charpentier är professor vid Max Planck-institutet i Berlin. Men det var i Sverige hon gjorde avgörande upptäckter om gensaxen. Den har revolutionerat livsvetenskapen och skapat förhoppningar om att hitta nya behandlingar för svåra sjukdomar.

Nu utvecklas de medicinska tillämpningarna. Charpentiers eget bolag har precis ansökt om att starta kliniska prövningar för att testa ett läkemedel mot blodsjukdomar.





# »Många genombrott har gjorts i Sverige. Inom mitt forskningsfält är Sverige högt rankat och respekterat.«

**E**mmanuelle Charpentier är en av världens främsta forskare inom området reglering av infektionsmekanismer i sjukdomsframkallande bakterier. Och det var när hon forskade i Umeå som hennes grupp gjorde de avgörande upptäckter som gav eko i hela forskarvärlden – att enzymet CRISPR-Cas9 kan utnyttjas som ett genetiskt verktyg. Upptäckten har gett Charpentier mer än 60 vetenskapliga priser, ledamotskap och hedersutmärkelser – och på senare år en permanent plats på listan över heta Nobelpriskandidater.

**CRISPR-Cas9 är en del** av ett naturligt system som bakterier använder för att försvara sig mot virus. Men enzymet kan också användas som en gensax som snabbt, enkelt och mycket exakt klyver, byter ut och avlägsnar bitar av DNA. Upptäckten har beskrivits som en revolution för gentekniken och skapat stora förhoppningar om att hitta nya behandlingar av svåra sjukdomar.

– Det är ett mycket kraftfullt verktyg för att modifiera DNA och har fått stor betydelse för forskning inom livsvetenskap, säger Emmanuelle Charpentier som i dag är professor och föreståndare för en forskningsenhet vid Max Planck-institutet för infektionsbiologi i Berlin.

Det stora forskningsgenombrottet kom när hon tillsammans med kolleger kunde visa hur systemet fungerar. De hittade en molekyl (tracrRNA) som tillsammans med ett protein (Cas-9) går in på ett förutbestämt ställe i DNA och klipper av den. Arbetet gjordes delvis tillsammans med Jennifer Doudnas forskargrupp vid universitetet i Berkeley. Emmanuelle Charpentier publicerade sina resultat i den ansedda vetenskapliga tidskriften *Nature* 2011 och senare i samarbete med Berkeley i *Science* 2012.

Mekanismen kan användas för att reparera skadade gener.

– Det fina är att mekanismen fungerar effektivt i många olika slags

organismer, säger Emmanuelle Charpentier.

**Växtforskare har exempelvis** tagit fram plantor som genmodifierats med tekniken. Och för just de forskarna kan tekniken lösa ett problem. Det är nämligen väldigt svårt inom EU att få tillstånd att odla växter som genmodifierats.

Här kan gensaxen erbjuda en utväg. Sverige och Finland har redan bestämt att genetiska förändringar som gjorts med saxen i vissa speciella fall (om man inte tillför nytt DNA) inte ska räknas som genmodifierade. Hur EU kommer att ställa sig är dock ännu inte klart.

**Gensaxen har använts** för att ta fram ett antal tåliga grödor, som majs som klarar torka, eller druvor resistenta mot mjöldagg. Men de stora förväntningarna finns inom medicinen, där man hoppas att tekniken ska leda till helt nya sätt att behandla svåra sjukdomar.

– Inom det medicinska området, används tekniken framför allt inom forskning och utveckling för att hitta nya mål molekyler för utveckling av nya behandlingsmetoder och nya läkemedel, säger hon.

Företaget CRISPR Therapeutics, som hon grundade med forskarna Rodger Novak och Shaun Foy, vill använda tekniken för att behandla patienter som lider av blodsjukdomarna  $\beta$ -talassemi och sickelcellanemi. De har utvecklat en behandling som går ut på att ändra generna i patientens egna blodstamceller, och ta bort de delar som orsakar sjukdomen.

– CRISPR-Therapeutics har precis ansökt om att få starta kliniska prövningar för att testa läkemedel för behandling av  $\beta$ -talassemi och hoppas kunna starta dem i Europa under året, berättar hon.

**Hon är vetenskaplig rådgivare** i företaget. Och även om hon ser att tekniken kan komma till stor nytta tycker hon att användningen måste begränsas.

– Användningen måste regleras. Tekniken ska inte användas i fel syften. Vi ska behandla svåra sjukdomar, inte designa bebisar, säger hon.

Emmanuelle Charpentier är född i en liten stad nära Paris. Redan som ung hade hon klart för sig att den framtida inriktningen skulle bli mikrobiologi.

Under grundutbildningen vid Pasteur-institutet bestämde hon sig för att bli forskare. Handledaren menade att det kunde vara ett sätt för henne att få utlopp för sin nyfikenhet och kreativitet.

– Jag kände mig hemma på labb och förstod snabbt att arbetet innehöll allt jag tyckte om. Jag kunde undervisa, skriva, tänka, driva projekt, leda labb och människor – ett extremt tillfredsställande arbete. Jag visste att det också kunde ge mig möjligheter att arbeta utomlands.

**Så blev det.** Efter att ha varit postdoktor och forskare på olika platser i USA och professor i Wien hamnade hon så småningom i Umeå. Första gången på en konferens 2007.

– Jag visste att forskningen i Umeå är excellent inom molekylär-, infektions- och mikrobiologi och att forskningsmiljön var internationell. Och jag tyckte om vädret. Det var exotiskt. Himlen och ljuset var imponerande.

Året efter tackade hon ja till ett erbjudande från The Laboratory for Molecular Infection Medicine Sweden (MIMS) i Umeå. Där erbjuds lovande forskare möjligheten att bygga upp en egen forskargrupp. Labbets allra första rekrytering var Emmanuelle Charpentier, som kom att uppskatta forskningsklimatet vid universitetet.

– I Umeå finns en förståelse för att forskare behöver bra infrastruktur, goda arbetsvillkor och tid för att utveckla intressanta projekt. Det finns respekt för forskares arbete, säger hon.

– Det är viktigt att tro på sig själv. Jag studerade en mekanism som inte var av högsta intresse i forskarvärlden. Men det visade sig att det skulle löna sig.



**Forskningsstödet ges initialt** för en femårsperiod. Men kan förlängas ytterligare fyra år. Sen är det meningen att hen ska vidare i sin karriär. Charpentier fick förlängt efter första utvärderingen, men så hörde man av sig från Tyskland.

Hon blev erbjuden att starta en forskningsavdelning vid Helmholtz Centre for Infection Research i Braunschweig och fick en mycket ansedd Alexander von Humboldt-professur vid Hannover Medical School i Tyskland.

Så flyttasset gick till Tyskland och efter ytterligare ett år från Braunschweig till Berlin och Max Planck-institutet för infektionsbiologi, där hon blev föreståndare för en forskningsavdelning. Sedan årsskiftet bygger hon upp en egen forskningsenhet. Arbetet är fortfarande inriktat på vad som händer på molekylär nivå i bakterier under infektionen.

**Charpentier var fram till** årsskiftet gästprofessor i Umeå och har fortfarande kontakt med kollegerna där.

– Vi samarbetar i några forskningsprojekt och jag är mentor i ett program för unga forskare, där man precis håller på att rekrytera postdoktorer till MIMS och Umeå universitet.

I Sverige har röster höjts för att vi tappade chansen att dra fördelar av att Emmanuelle Charpentier gjorde sin upptäckt här. Företagen som utvecklar upptäckten till produkter finns i andra länder. Det gjordes inte heller något seriöst försök att få henne att stanna kvar, eftersom erbjudandet hon fick från Tyskland var så bra. Emmanuelle Charpentier känner igen delar av diskussionen från andra länder i Europa.

– Biotech-världen i USA är mer receptiv än i Europa. Det finns fler investerare som är intresserade av bioteknik där.

**Svensk forskning står sig** dock väl i en internationell jämförelse inom hennes forskningsområde, enligt Charpentier.

– Forskningen är på en konkur-



renskraftig nivå med intressanta projekt. Många genombrott har gjorts i Sverige. Inom mitt forskningsfält är Sverige högt rankat och respekterat, säger hon.

Emmanuelle Charpentier har blivit rikt belönad för upptäckten av CRISPR Cas 9. Hon kan räkna till över 60 priser, utmärkelser eller hedersbetygelser av olika slag.

Samtidigt pågår en strid om patenträttigheterna. Emmanuelle Charpentier och Jennifer Doudna och deras kollegor upptäckte tekniken. De har fått patent i Europa, Japan och i Kina har också sökt patent i USA. Där har dock forskaren Feng Zhang vid MIT i Boston, som snabbt visade hur gensaxen kunde användas, fått patent. I följd fastslog USA:s patentdomstol att det rörde sig om två olika uppfinningar och att Broad-institutets patent gäller för några tillämpningar. ■

## **EMMANUELLE CHARPENTIER**

**Ålder:** 49 år.

**Utbildning:** Masters och doktorand studier vid Université Pierre et Marie Curie och Institut Pasteur, Paris. Doktorsexamen vid Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1995.

**Karriär:** Postdoktorand och forskare vid flera universitet och sjukhus i USA 1996–2002. Docent, Max F Perutz-laboratoriet vid universitet Wien 2002–2008. The Laboratory for Molecular Infection Medicine Sweden (MIMS), Umeå universitet, 2008–2014. Gästprofessor vid Umeå Centre for Microbial Research (UCMR) 2014–2017. Professor vid Hannover Medical School och Helmholtz Centre for Infection Research 2013–2015. Föreståndare för en forskningsavdelning vid Max Planck – institutet för infektionsbiologi i Berlin 2015–2017. Föreståndare för nya "Max-Planck Unit for the Science of Pathogens" sedan 2018. Medgrundare till företagen ERS Genomics och CRISPR Therapeutics.

**Övrigt:** En rad utmärkelser och uppdrag, bland annat Fernströmpriset till unga forskare 2011, Göran Gustavssonpriset i molekylär biologi 2014, The Breakthrough Prize in Life Sciences 2015, Japan Prize 2017, Ledamot i KVA 2015 och IVA 2017. Hedersdoktor vid flera universitet, bland annat Umeå universitet 2017.



Vetenskaplig visualisering började byggas upp i Sverige vid millennieskiftet. Snart tjugo år senare är centrumet vid Linköpings universitet, campus Norrköping, bland de bästa i världen inom forskningsområdet. De nya tillämpningarna finns inom autonoma system och artificiell intelligens.

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: THOR BALKHED/LIU



# I GRÄNSLANDE MASKIN OCH M





# T MELLAN ÄNNISKA

# »Vi är bland de fem bästa i världen på visualisering«

» I dag görs stora forskningssatser på artificiell intelligens och maskininlärning. De neurala nätverk som gör att maskinerna kan lära sig saker liknar nätverken i människans hjärna. Och på samma sätt kan de tränas att lära sig exempelvis att känna igen ansikten eller trafiksituationer. Men ska vi förstå hur det fungerar är visualiseringstekniken nödvändig.

– Vi vet inte riktigt vad som händer i den svarta lådan där maskinerna lär sig. Det finns en otrolig massa kopplingar i olika lager i nätverk, säger Anders Ynnerman som är professor i vetenskaplig visualisering vid Linköpings universitets campus i Norrköping.

**Han drar nu igång** ett helt nytt projekt i samarbete med forskare vid tekniska universitetet i Singapore. Målet är att försöka förstå hur de artificiella nätverken är uppbyggda och visualisera hur de fungerar. Projektet drivs inom Knut- och Alice Wallenbergs stiftelses stora satsning på autonoma system och artificiell intelligens (WASP).

– Om vi kan visualisera hur nätverken ser ut kan vi bättre förstå hur de fungerar. Då vi får också ett verktyg att göra dem ännu bättre, säger Anders Ynnerman.

Det är snart 20 år sedan han fick uppdraget att bygga upp forskningen inom medier och visualisering i Norrköping. Området var då ganska nytt och antalet vetenskapliga artiklar ökade snabbt. Ynnerman var Sveriges första professor i vetenskaplig visualisering och jobbade halvtid med uppdraget eftersom han samtidigt var chef för superdatorcentret vid Linköpings universitet. I Norrköping fanns också en doktorand och en tekniker på halvtid.

## Sedan dess har det hänt en del.

I dag finns 120 anställda kopplade till centrumet, varav 70 arbetar inom forskning och utbildning. Varje år börjar 90 studenter på civilingenjörsutbildningen i medieteknik. För fem år sedan invigdes domteatern där tredimensionella filmer kan ta besökaren ut i rymden eller ner i Östersjön. Ett tiotal nya företag har bildats. Och forskarna som publicerar sina forskningsresultat i tidskrifter och på konferenser som är världsledande på området har seglat upp bland de bästa i världen.

– Det är naturligtvis svårt att vara objektiv. Men jag tror vi kan säga att vi är bland de fem bästa inom området, säger Anders Ynnerman.

Norrköpings och Sveriges styrkor är att forskningen kopplas till till-

lämpningar. Det finns täta kontakter med andra forskare och näringsliv. Avstånden i Sverige är korta, både fysiskt och mentalt. I USA pratar man sällan över gränserna. Att en medicinare skulle prata med en tekniker är ovanligt, men i Norrköping sker det dagligen, enligt Ynnerman. Och när det gäller forskningens framgångar handlar det till stor del om att miljön är bra att arbeta i.

– Det är högt till tak, utan utpräglade hierarkier och god kollegial stämning. Chefen blockerar inte vägen. Jag har en pervers ambition att se andra lyckas och tycker det är lika roligt som när jag lyckas själv. Jag är oerhört stolt över min medarbetare och deras insatser alltifrån studenter till professorer. Vi har dessutom haft lätt att rekrytera också forskare från andra länder, säger han.

## Han var själv gästforskare i

England när han fick erbjudandet att starta i Norrköping. Efter ett besök i staden bestämde han sig för att tacka ja. Sen återstod att övertyga amerikanska frun.

– Men det gick bra. Nu har vi botten och trivts här i snart 20 år.

Forskningsavdelningen är inrymd i den gamla industrimiljön vid Motala ström i centrala Norrköping. Anders Ynnerman och de andra forskarna har



## ANDERS YNNERMAN

Ålder: 54 år.

**Utbildning:** Doktorsexamen i fysik vid Göteborgs universitet 1992.

**Karriär:** Gästforskare vid universiteten i Oxford 1992-1993 och Vanderbilt, USA 1993-1995. Gästforskare vid universitetet i Warwick, England 1997-1998. Startade the Swedish National Graduate School in Scientific Computing 1996. Chef för centret 1996-1999. Professor i vetenskaplig visualisering 1999. Chef för svenska nationella superdatorcentret 1998-2002. Chef för nationella infrastrukturen SNIC (Swedish National Infrastructure for Computing) 2002-2006. Chef för Visualiseringscenter C och avdelningen för medie- och informationsteknik sedan 2010. Medgrundare av Centrum för medicinsk bildåtergivning och visualisering (CMIV) 2002-2003.

Adjungerad professor universitetet i Utah sedan 2015.

Adjungerad professor vid American Museum of Natural History, New York, sedan 2015.

**Övrigt:** ledamot i IVA och KVA.



arbetsrum i en gammal förnicklingsfabrik. Domteatern är byggd inuti Bergs kraftstation vars ångpannor ända fram till 1950-talet levererade energi till stadens textilindustri.

**Domens fem år gamla** projektorer byts nu ut mot tio gånger ljusstarkare laserprojektorer som Knut och Alice Wallenbergs stiftelse har donerat medel till. En av de första visningarna i den uppdaterade domen blir en "resa" ut i rymden med hjälp av en visualiseringsmjukvara som har tagits fram i samarbete med Nasa och Naturhistoriska museet i New York. I mjukvaran "Open Space" samlas information om planetbanor och planeter, bilder från satelliter, data från robotar som landat på planeternas ytor och om stjärnornas och galaxernas positioner, med mera. Nasa satsar sex miljoner dollar på mjukvaran som är tänkt att användas också av forskare.

- Ingenjörinsatserna bakom utforskningen av rymden har en lika viktig del i det som vi visar i "Open Space" som de vetenskapliga resultat som uppnås. När vi berättar om visualisering är det både berättelsen om hur vi gör bilder och vad de används till som kittlar, säger Ynnerman.

Bakom de vackra bilderna döljer sig också avancerad matematik och datavetenskap.

- Det är tung teori bakom vetenskaplig visualisering, som datareduktion och ljustransport i volymer, säger Anders Ynnerman.

Ta till exempel bilderna vi kan se i det virtuella obduktionsbordet, som i dag finns på Science Center och museer världen runt. På centrumet i Norrköping kan man använda det för att titta på exempelvis hur en människa, ett lejon eller en örn ser ut inuti, in i minsta detalj.

**Kropparna som visas** där har först röntgats i en datortomograf som tar 25 000 bilder av kroppen på bara ett par sekunder. Det ger enorma datamängder som måste reduceras innan en dator kan omvandla dem till en tredimensionell bild. Bakom algoritmerna som styr detta finns avancerad matematik som beskriver hur ljuset transporteras och studsar i tre dimensioner.

Tekniken har många tillämpningar. Många av våra stora företag anlitar centrumets forskare. De har hjälpt Ericsson att visualisera nederbörd mellan mobilmaster. Med ABB arbetar de med så kallade interaktiva beslutsmiljöer, visualiserade miljöer där människan kan kommunicera med maskiner. För Ikea tar de fram teknik som gör det möjligt att skapa fotorealistiska bilder till katalogen. Siemens

får hjälp att visualisera gasturbiner med hög upplösning och stor sensorinformation.

Och nu ska tekniken hjälpa oss att förstå och kommunicera med artificiell intelligens.

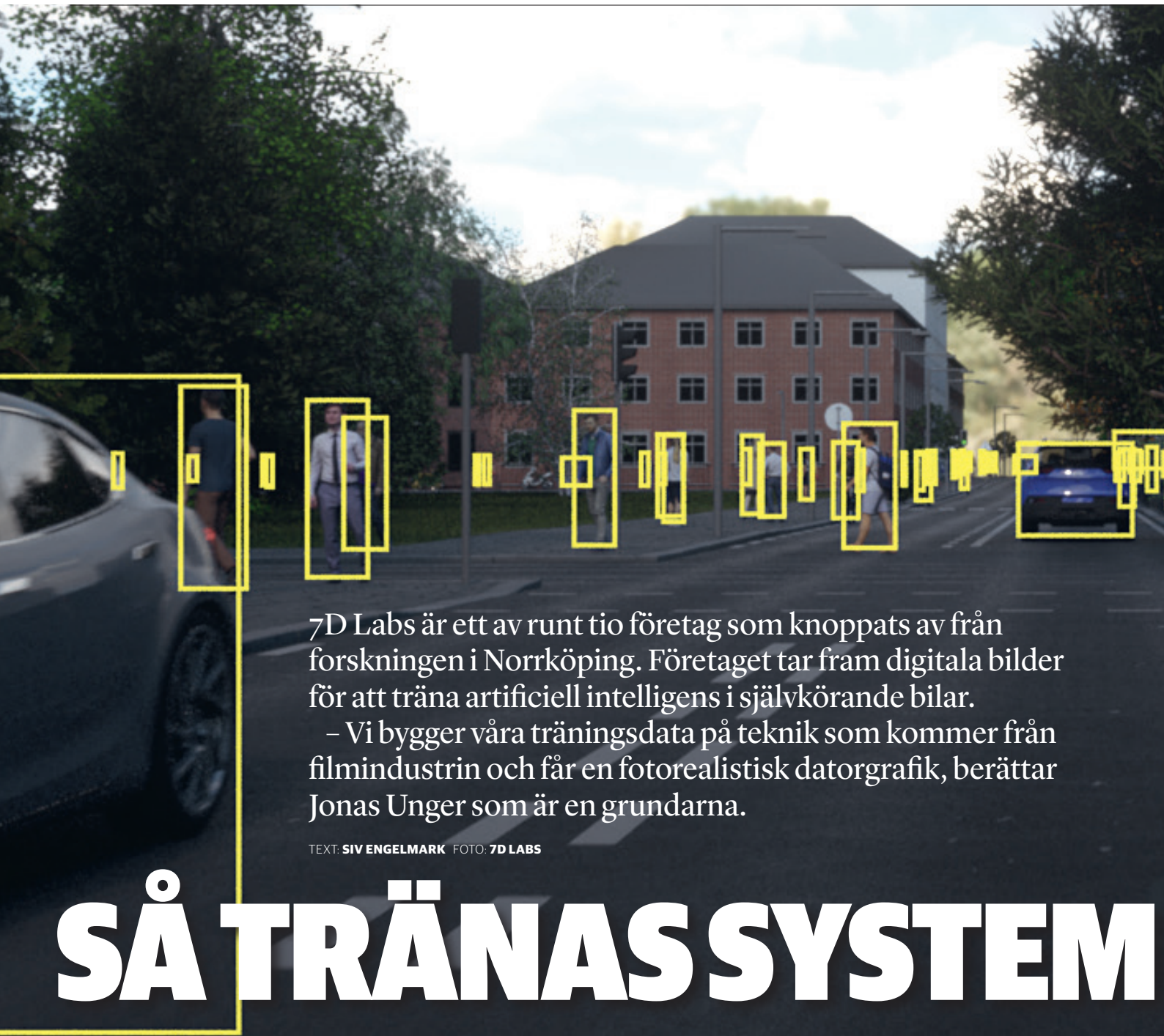
- I framtiden kommer många beslut att hanteras av autonoma system. Då behövs ett gränssnitt mellan maskin och människa i de autonoma system. Det är ett exempel på hur visualiseringstekniken kommer att användas, säger Andreas Ynnerman. ■

## ETT TIO TAL SMÅ FÖRETAG RUNT CENTRUMET

**I Visualiseringscenter C** samlas forskning, utbildning, näringsliv och publik verksamhet för allmänhet och skola. Utgångspunkten är visualiseringsforskningen vid Linköpings universitet, campus Norrköping. Forskningen handlar till stor del om avancerad datorgrafik och metoder för att visualisera stora och komplexa informationsmängder.

**Konsortiet har omkring 120** anställda, varav 70 arbetar inom forskningen och utbildningen vid avdelningen för medie- och informationsteknik vid universitetet. Tio finns vid It-forskningsinstitutet RISE Interactives C-studio som är kopplat till centret.

**Ett tiotal små och** specialiserade företag har bildats runt centrumet. Interspectral som gör bord till museer har knoppats av från RISE Interactive är ett exempel. Ett annat är 7 D labs som gör träningsdata för artificiell intelligens i bilar. **De publika verksamheterna** är en helt egen avdelning med bland annat utställningar och domteater. Den drivs av Norrköpings kommun.



7D Labs är ett av runt tio företag som knoppats av från forskningen i Norrköping. Företaget tar fram digitala bilder för att träna artificiell intelligens i självkörande bilar.

– Vi bygger våra träningsdata på teknik som kommer från filmindustrin och får en fotorealistisk datorgrafik, berättar Jonas Unger som är en grundarna.

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: 7D LABS

# SÅ TRÄNAS SYSTEM

**S**jälvkörande bilar testas redan i trafik. Men än återstår mycket utveckling innan de i stor skala kan rulla ut på våra gator. De måste till exempel bli riktigt duktiga på att känna igen andra bilar, fotgängare, byggnader, träd och annat som finns i omgivningen. Därför måste deras artificiella intelligens tränas. Och till det behövs mängder av bilder på trafiksituationer, miljöer och föremål.

**Det kan 7D Labs hjälpa till med.** Företaget tar med hjälp av datorgrafik fram digitala bilder som kan användas vid träningen. Metoden gör att de snabbt kan ta fram ett stort antal bil-

der som de har koll på i minsta detalj.

– Vi såg att det fanns ett stort behov av att få tag i data för att träna systemen i självkörande fordon och bestämde oss för att satsa, berättar Jonas Unger, forskare i datorgrafik och bildbehandling vid Linköpings universitets campus i Norrköping. Han startade företaget för snart två år sedan tillsammans med sin tidigare kurskamrat Magnus Wrenninge.

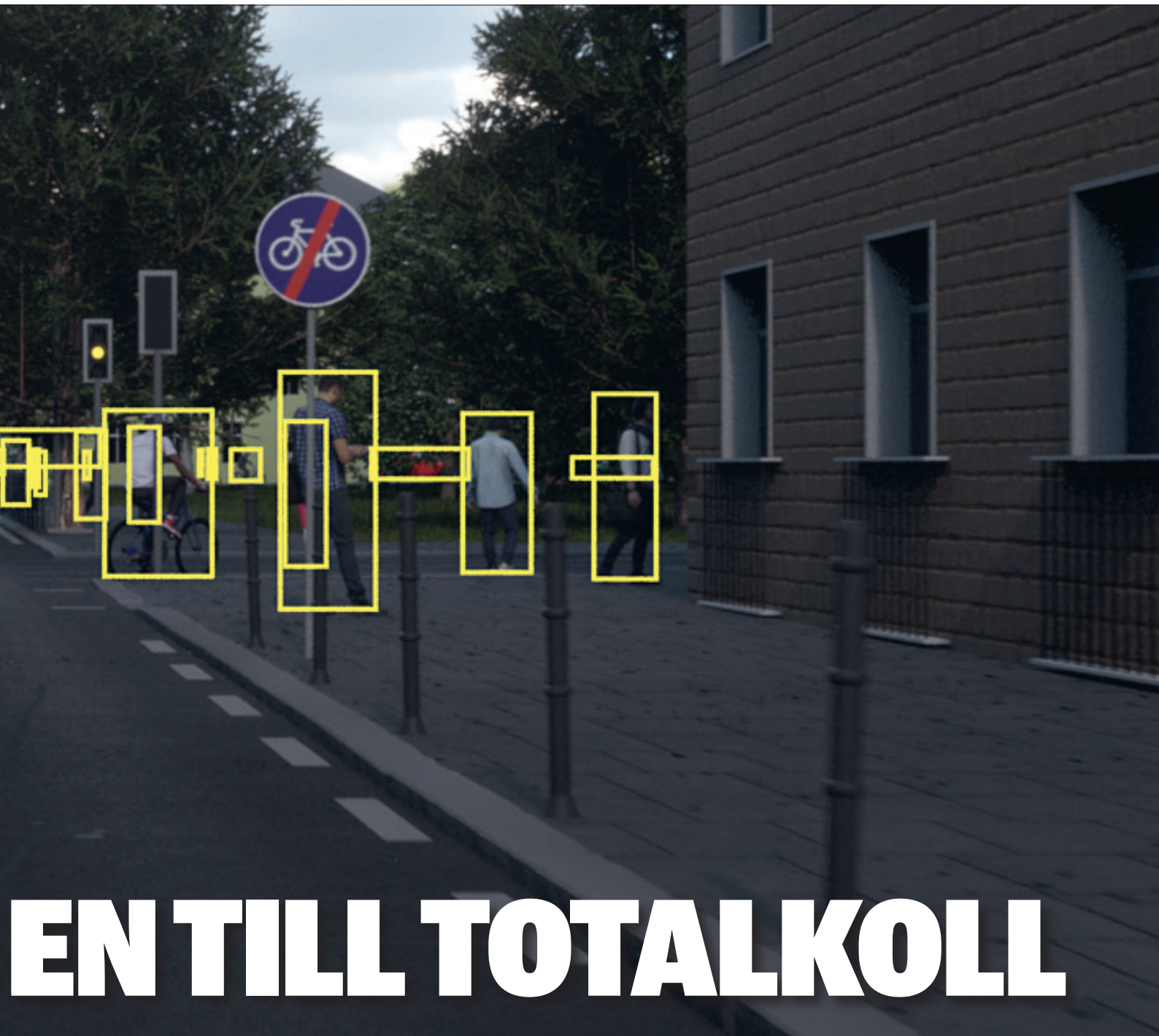
I dag är det vanligast att man använder riktiga bilder för att träna bilarnas artificiella intelligens. Men problemet är att det är svårt att få tag i tillräckligt många och varierande, enligt Jonas Unger.

– Det går snabbare och blir billigare

om bilderna genereras digitalt. Det ger bra kontroll på sammansättningen av objekt i virtuella världen. Om du vill att systemet ska känna igen bilar och cyklar lika bra måste det träna på lika många bilder av varje. Tar du bilderna själv är inte balansen så bra, säger han.

**De självkörande bilarna** är utrustade med ett antal kameror, radar och laserskanner (lidar). Tillsammans skapar de den bild av omgivningen som bilarna ska använda för att ta sig fram i trafiken. 7D Labs kan genom mycket noggranna simuleringar av kamerasytemet och laserskannern i bilen bygga en digital kopia av dessa.





# EN TILL TOTALKOLL

– Den stora fördelen med vår teknik är att det går att simulera kamerans och laserskannerns sensorer mer realistiskt än med någon annan metod. Den virtuella bild vi får beskriver miljön på samma sätt som bilens kamera gör, säger Jonas Unger.

**Bilden företaget genererar** ser med andra ord ut som den hade gjort om bilens egen kamera och laserskanner skapat den. Och det är sådana bilder som bilarnas artificiella intelligens (datorseendesystem) tränas för att lära sig att förstå.

När datorseendesystemet ”ser” en bild analyserar det vad som finns i bilden. Varje svar från systemet jämförs

med en referensbild. Det ger ett mått på hur stort felet är. Det måttet används för att optimera datorseendesystemet. Algoritmerna som styr sändras lite för varje gång och systemet blir allt bättre på att analysera sin omvärld.

Jonas Unger och Magnus Wrenninge pluggade samtidigt medieteknik vid campus i Norrköping. Jonas började sedan forska och leder i dag en egen forskargrupp vid universitet. Magnus Wrenninge åkte i stället till Los Angeles för att jobba med specialeffekter i film. Med stor framgång – han har fått en teknisk Oscar för att ha utvecklat ett bibliotek för datorgrafik till animerade filmer. Därefter sökte han sig till nystartföretaget Zoox

i Kalifornien som utvecklar självkörande bilar.

– Vi har inte börjat från noll. Vi bygger våra syntetiska träningsdata på teknik som kommer från filmindustrin och får en fotorealistisk datorgrafik, säger Jonas Unger.

**7D Labs har säte** i San Francisco. I dag har företaget börjat leverera träningsdata till fordonsföretag. De har flera pågående projekt med biltillverkare i olika delar av världen.

– Det finns en stor marknad också utanför fordonsindustrin. Tillverkande företag kan använda tekniken för att se hur produkter används i bilder på internet, säger Jonas Unger. ■



**Jonas Unger.**



**Magnus Wrenninge.**

STAFFAN TRUVÉ, FORSKNINGSCHEF OCH MEDGRUNDARE AV RECORDED FUTURE.

# Drömmen om den intelligenta maskinen



De senaste decennierna har stora framsteg inom ai och maskininlärning gjort det möjligt för datorer att slå världsmästare i både schack och brädspellet Go. Även inom bredare om-

råden som bildigenkänning överträffar listiga algoritmer vår mänskliga förmåga. Sannolikt kommer vi att få se maskiner som är överlägsna oss inom område efter område. Men frågan är om drömmen om den generella intelligenta maskinen realiserats, skriver Staffan Truvé.

**D**römmen om att skapa intelligenta maskiner är mycket gammal. Den kan spåras tillbaka till legenden om Hefaistos, smideskonstens gud i grekisk mytologi, som skapade robotar. I nordisk mytologi var Mökkurkálfa en levandegjord jätte och i medeltida judisk folketro fanns Golem skapad av människan. I dag marknadsförs allt möjligt, från en app till en tvättmaskin, som intelligent. Vi nås i stort sett dagligen av nyheter om hur artificiell intelligens och maskininlärning har klarat uppgifter som en maskin aldrig tidigare har bemästrat. Håller drömmen om den intelligenta maskinen på att gå i uppfyllelse?

För att diskutera frågan om vi verkligen kan skapa intelligenta maskiner måste vi givetvis först bestämma vad vi menar med det. Alan Turing, engelsk logiker och matematiker, föreslog 1950 att frågan om en maskin uppvisar intelligens kan besvaras genom ett relativt enkelt test. Om en mänsklig utfrågare efter en tillräckligt lång och avancerad dialog med en maskin respektive en människa inte kan avgöra vem som är vad anses maskinen uppvisa mänsklig intelligens. Detta test är fortfarande den bästa definition vi har av intelligenta maskiner. Ingen maskin kan ännu anses ha klarat testet – även om motsatsen då och då hävdas. I slutändan handlar frågan ändå om hur vi kollektivt kommer överens om att definiera intelligens, och om vi väljer att kalla maskinerna intelligenta.

De senaste åren har stora framsteg gjorts inom ai och maskininlärning, bland annat inom områden som vi människor traditionellt inte ansett kräver ”intelligens”, utan snarare är uppgifter som vi löser omedvetet, som till exempel att känna igen föremål i bilder eller navigera genom världen utan att stöta emot saker. Vi har även fått bevittna hur maskiner slagit människor i uppgifter som länge ansetts kräva höjden av logiskt resonemang, som till exempel schackspel.

När IBM:s Deep Blue år 1997 slog den ryske världsmästaren i schack, Garry Kasparov, var detta kulmen på en utveckling som

»Maskiner kommer uppenbarligen inom område efter område att nå samma, eller bättre förmåga än människor.«

fortgått i decennier, och som till slut tack vare kombinationen av utvecklingen av nya algoritmer och allt kraftfullare datorer obevekligt ledde till att människan fann sig besegrad av maskinen. Schack är dock trots sin komplexitet en oerhört begränsad domän, styrd av bestämda regler. För att en maskin skall vinna handlar det till stor del om att den skall kunna utforska så mycket som möjligt av sökrymden av möjliga spel. Andra uppgifter är mer komplexa. Det tog ytterligare 19 år innan en av världens bästa Go-spelare blev slagen av en maskin, när Google DeepMind med AlphaGo 2016 slog den koreanske mästaren Lee Se-dol. Många hävdar att detta trots allt inte var en oväntad utveckling – det krävdes bara mer datorkraft och lite listigare algoritmer. Precis som Deep Blue hade AlphaGo också lärt sig spela genom att studera en stor mängd mänskliga partier.

**K**ort därefter presenterades DeepMind så AlphaGo Zero och därefter AlphaZero, som inte lärt sig spela schack och Go genom att studera mänskliga partier, utan bara genom att spela ett gigantiskt antal partier mot sig själv. Programmet är alltså självlärt, och upptäckte faktiskt helt nya taktiker för att spela som inga människor tidigare sett. Detta förefaller bero bland annat på att programmet enbart syftar till att vinna, och ignorerar alla aspekter av övertag under spelets gång. Inom snäva domäner som schack och Go kan vi i dag konstatera att maskiner inte bara är överlägsna människan utan faktiskt kan upptäcka komplexa strategier bortom vad vi själva klarat av under tusentals år.

Även inom andra mindre väldefinierade områden ser vi i dag hur maskinernas förmåga passerar den mänskliga. I den årliga tävlingen i bildigenkänning ”ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge” (ILSVRC) fick algoritmerna år 2015 för första gången bättre resultat än människor. Nyligen rapporterade forskare från Stanford att mänskliga radiologer nu är sämre än algoritmer på att bedöma skador i fingrar och handleder (dock vinner radiologerna – ännu så länge – när det gäller att bedöma armbågar och axlar).

Inom område efter område – läpläsning, bilkörning, poker – slår maskiner alltså människor med hjälp av olika algoritmer för maskininlärning. Även enklare algoritmer har dock visat sig kunna överträffa människor vad gäller snabbhet och precision, som till exempel den ”robot” som Trelleborgs socialförvaltning nyligen infört för att fatta beslut om försörjningsstöd. Många gånger krävs inte ”djup intelligens” för att ersätta en människa i en viss arbetsuppgift, utan bara förmågan att snabbt koppla upp sig mot





Den 19-årige Go-spelaren Ke Jie från Kina i sin match mot Google's AlphaGo i maj 2017. Ke Jie förlorade matchen.

olika andra system och kunna fatta beslut i enlighet med enkla, väldefinierade regler.

Med "deep learning" har vi i dag fått mer avancerade maskininläringssystem som klarar av att lära sig allt mer komplexa uppgifter utan annan mänsklig medverkan än tillhandahållande av träningsdata. Tidigare former av maskininläring krävde att människor bidrog med information om vilka egenskaper i träningsdata som var viktiga. Men inom till exempel bildtolkning är det i dag tydligt att med tillräckligt mycket träningsdata (i fallet med ImageNet 14 miljoner bilder som annoterats av människor) kan algoritmerna själva lösa hela uppgiften att lära sig klassificera innehåll i bilder. Maskiner kommer uppenbarligen inom område efter område att nå samma, eller bättre förmåga än människor. Det är i dag svårt att tänka sig någon enskild, tydligt avgränsad uppgift där en maskin med tillräckligt mycket träningsdata och tillräcklig beräkningskapacitet inte kan klara av att ersätta en människa.

**N**yckelorden här är dock "avgränsad" och "tillräckligt". I slutändan blir det en ekonomisk fråga om det är lönsamt att lägga resurser på att träna en maskin till att utföra en viss uppgift, eller om det är förmånligare att fortsatt låta en människa sköta den. Detta kommer att driva utvecklingen av ai mot områden som är för farliga för människor (sanering av kärnkraftverk, rymdfärder). Områden där vi saknar tillräckligt med kompetenta människor och därmed tvingas betala höga löner (läkare eller jurister) eller där marknaden är så stor att kostnaden för att träna maskinerna kan spridas över en tillräckligt stor mängd betalande kunder (röststyrda assistenter, självkörande bilar). En av de stora poängerna med en robot är ju att när man har tränat en maskin så går den att kлона obegränsat, vilket inte är fallet med en mänsklig expert.

Vi kommer att se robotar – både virtuella och mekaniska – som tar över allt fler arbetsuppgifter från människor. Mekaniska robotar är dock komplicerade att bygga och går sönder, medan rent virtuella, programvarubaserade robotar har betydligt lägre

tröskel för införande. Därför kommer en socialsekreterare eller en läkare att ersättas mycket snabbare än en undersköterska, och en fransklärare långt före en lärare i textilslöjd.

Det är dock så att vi i många sammanhang inte kommer att se maskiner helt ersätta människor, utan maskin och människa kommer att arbeta tillsammans, så att man kan dra nytta av båda parter styrkor. Inom datorschack kallas detta kentaureer, och vi kommer att inom allt fler områden se sådana lösningar dyka upp. Maskiner sköter till exempel rutinuppgifter, människor får ta vid där det krävs beslut utanför vad maskinen har tränats att klara av: en mänsklig verifiering av maskinens slutsats, eller där uppgiften är för dyr och komplicerad att träna maskinen till. Precis som vi gradvis över loppet av hundratals år har sett gränslinjen mellan vilka uppgifter människor och "ointelligenta maskiner" utför förflyttas, kommer gränsen mellan vilka uppgifter det är ekonomiskt och tekniskt möjligt att överlåta till intelligenta maskiner att flyttas. Maskinerna kommer både att automatisera enklare rutinuppgifter och ta sig an uppgifter som ligger bortom den mänskliga förmågan, exempelvis i termer av volym av data och komplexitet som kan hanteras.

Kommer vi då någonsin att få se en maskin som besitter hela den mänskliga förmågan, en Artificiell Generell Intelligens? Sannolikt kommer vi att se maskiner som överträffar människan inom område efter område, och givetvis kommer flera sådana förmågor att kunna kombineras i samma maskin. Frågan om vi någonsin kommer att erkänna dessa maskiner som "lika intelligenta" som vi är dock svårbesvarad – kanske kräver det mänskliga egot att vi erkänner maskinerna som överlägsna inom många områden. Men att vi fortfarande betraktar dem som något som inte uppnår "full mänsklig intelligens"? Kanske kommer vi långt innan vi når den punkt när frågan är relevant: ska vi välja att samla alla förmågor i samma maskin, eller låta det stanna vid att vi har en mängd olika intelligenta assistenter som löser mer specifika uppgifter? Frågan om vi kommer att realisera drömmen om den generella intelligenta maskinen är inte bara teknisk och ekonomisk, utan också filosofisk och djupt mänsklig. ■



Martin Ingvar,  
Boel Godner och  
Annelly Tärning.



## Vera Sandberg hedrad med gata

Sveriges första kvinnliga ingenjör **Vera Sandberg**, har gett namn åt en gata i sin hemstad Ljungby i Småland. Initiativet kom från en kommuninvånare som föreslog att pionjären borde hedras. Den 19-åriga Vera Sandberg antogs 1914 till Chalmers, som enda kvinna bland 500 män. 1917 examinerades hon som kemiingenjör. Även på Chalmers hedras hon med bland annat Vera Sandbergs allé, Chalmersspexet Vera och Café Vera.

### SKOLAN I FOKUS

# Stora utmaningar för den svenska skolan

Den svenska skolan hänger inte med, resultaten är inte bra nog och problemen är, i alla fall delvis, strukturella. Men det finns ljusglimtar i den dystra bilden.

– **Det är stora skillnader** mellan och inom olika skolor. Det innebär att det inte fungerar bra på systemnivå, sa Martin Ingvar, professor på Karolinska institutet, vid ett IVA-möte, med skolan i fokus.

Enligt honom har rikspolitikererna utsatt skolan för alltför många experiment under alltför lång tid. Det är, anser Martin Ingvar, anledningen till att skolan underpresterar.

– Skolan ska kompensera för elevernas skilda förutsättningar. Det fungerar inte. Skillnaderna ökar istället. Exempelvis mellan pojkar och flickor. En väl fungerande undervisning skulle krympa gapet.

Ett skäl till att undervisningen i skolan inte håller måttet är problem med rekryteringen

av lärare. Dessutom, menar Martin Ingvar, att lärare är ett yrke med låg status.

– Det krävs låga poäng för att komma in på en lärarutbildning. Extra dåligt är det för matte och naturvetenskap. Där finns tomma utbildningsplatser.

**Modellen för att lära** i skolan är, kort sagt, osofistikerad. Färdighetsträning saknas, exempelvis när det gäller läsning.

– Att kunna läsa är en nödvändig färdighet om man ska kunna lära sig det man läser. Betygen i läsförmåga i årskurs fyra är starkt korrelerade till betygen vid slutet av grundskolan, sa han och påpekade att den akademiska diskussionen om skolan är begränsad till en trång krets.

Men det finns också

mer positiva uppfattningar om vad som faktiskt går att åstadkomma i den svenska skolan. Annelly Tärning är rektor för Tyresö skola. På hennes skola är all verksamhet baserad på vetenskaplig grund. Eleverna ska framgångsrikt kunna anta utmaningarna som väntar efter grundskolan.

– Vi tar till oss allt från forskningen, men allt kan naturligtvis bli än bättre. Bäst är det om pedagoger, skolledare och föräldrar samarbetar, sa hon.

Politiker ska inte ägna sig åt detaljstyrning. De måste ha tillit till att skolan gör sitt på bästa sätt.

**Södertälje, där Boel Godner** är kommunstyrelsens ordförande, är ett exempel på att en nattsvart situation kan vändas.

– Fram till år 2011 var allt fel med våra skolor. Då anställde vi en skolledare och beslutade att all undervisning ska vara baserad på forskning och vetenskap. Resultaten har därefter blivit bättre sju år i rad, sa hon.

I Södertäljes kommunala skolor får lärarna arbeta utan politiska pekpinnar.

– Lärarna märker att de har höga förväntningar på sig och våra förstälärares lektioner filmas, sa Boel Godner.

De rikspolitiker, från såväl regering som allians, som deltog i IVA-mötet var, trots mindre bra resultat i internationella utvärderingar av skolan, optimister om framtiden. Det går faktiskt att åstadkomma bra resultat även i dagens skola.

PÅR RÖNNBERG



## Lovisa Bergström #månadensvera

**Lovisa Bergström**, datascientist med redaktionellt fokus, på Dagens Nyheter, är Månadens Vera i januari 2018. Lovisa Bergström, kommer ursprungligen från Norrköping men flyttade till Linköping för att plugga till ingenjör i industriell ekonomi.

– Sommaren 2017 blev jag klar och hade redan innan skrivit kontrakt för ett jobb på en konsultfirma till hösten. Jag såg en annons för ett samarbete mellan Google och DN som hette Google NewsLab Fellowship. Eftersom jag extrajobbade som journalist under gymnasiet och ville ha ett sommarjobb tänkte jag att det här borde passa mig utmärkt.

Efter åtta veckors praktik fick hon ett jobberbjudande från DN, tackade nej till konsultfirman och började på tidningen istället. Någon hon inte ångrar en sekund.

#månadensvera är ett initiativ av IVA:s Studentråd för att lyfta fram ingenjörskvinnor både i och utanför IVA:s nätverk. Syftet är att inspirera kvinnor att välja en ingenjörutbildning. I tolv intervjuer som publiceras på IVA:s webb under 2018 visas bredden och möjligheterna utbildningen erbjuder. Hela intervjun med Lovisa Bergström kan du läsa på webben.



# Nominera till IVAs pris för **VETENSKAPLIGHET INOM JOURNALISTIKEN**

**”Upplýsning, folkbildning, förklaringsdjup, framtidstro, integritet”**

**Hans Bergström-priset är IVAs pris för vetenskaplighet inom journalistiken.** Priset premierar ett vetenskapligt synsätt i media (inklusive faktaunderlag och arbetsmetoder) samt excellent journalistik om vetenskap, teknik, innovation och entreprenörskap.

**Prissumman är 100 000 kronor.** Sedan 2015 delas priset ut årligen och har gått till PM Nilsson (2017), Bosse Lindquist (2016) och Anders Bolling (2015).

Nominera före den 1 mars 2018.

**För mer information:**

[www.iva.se/hans-bergstrom-priset](http://www.iva.se/hans-bergstrom-priset)



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

## **Ta chansen att studera utomlands** Sök utlandsstipendium från Hans Werthén Fonden

Har du tänkt vidareutveckla dig utomlands, är cirka 25–35 år, har en akademisk examen lägst på masternivå men gärna doktorexamen, företrädesvis inom områdena teknik/naturvetenskap eller ekonomi/juridik? Då kan du söka ett stipendium från **Hans Werthén Fonden vid Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA.**

Gå in på [www.iva.se/om-iva/stipendier-och-priser/](http://www.iva.se/om-iva/stipendier-och-priser/) eller kontakta *Monica Sannerblom*, telefon 08-791 29 43 eller e-post [monica.sannerblom@iva.se](mailto:monica.sannerblom@iva.se). Ansökningsportalen är öppen till den 12 mars 2018.

**Hans Werthén Fonden** ger varje år till ett femtontal högskoleutbildade yngre personer stipendier inom för näringslivet viktiga områden för cirka ett års vetenskapligt arbete på postdoc- eller doktorandnivå, MBA- eller LL.M-studier i en kvalificerad internationell miljö. Stipendiet är på 100 000–200 000 kronor.



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN



År 2016 nådde Sverige sin högsta nivå när det gäller antalet fysiska butiker. Mia Brunell Livfors, vd för Axel Johnson med bland annat Åhléns, menar att den fysiska butiken kommer att se annorlunda ut framöver med mer aktiviteter och tjänster.

## HANDEL I FÖRÄNDRING

# Makten hamnar mer och mer hos kunden

De närmsta tio åren kommer handeln att förändras mer än under de föregående hundra. Med en miljon kunder dagligen och åtta koncernbolag, bland andra Åhléns och Axfood, är Mia Brunell Livfors, vd för Axel Johnson, mitt i stormens öga.

– **Nyckel till framgång** är förmågan till förändring. Vi ska nå kunden oavsett, var och hur, han eller hon vill handla, sa Mia Brunell Livfors vid ett frukostseminarium på IVA.

För att lyckas med detta krävs goda insikter om de trender som i grunden ruskar om handeln.

– Makten har förflyttats till kunderna. De har all information lättillgänglig på nätet och kan jämföra. Plattformsekonomi med marknadsplatser som Alibaba och Amazon, utan egna varor, är också en stark trend.

Dessutom glider olika branscher samman. En restaurang kan samtidigt vara en butik, vilket gör att samma vara går att hitta på många olika ställen.

– Konsumtionen blir också allt mer värde-

ringsdriven. Kunder kollar noga om varan är ok sett ur exempelvis hållbarhetsperspektiv. Den trenden påverkar alla områden.

**Trots att e-handeln** blir allt starkare tror Mia Brunell Livfors inte att fysiska butiker har spelat ut sin roll.

– Kunder vill handla både i fysiska butiker och på nätet. Drygt en tredjedel av det en kund köper i en butik har man först kollat på nätet. Det omvända är också ganska vanligt.

Och öppnar en fysisk butik i en stadsdel ökar också e-handeln i samma område.

– Flyttar en matbutik från ett område påverkas all handel. Då minskar e-handeln.

Sverige skiljer sig från många andra länder när det gäller konsumtion.

– Vi har på tjugofem år inte upplevt någon ekonomisk kris som påverkat den privata konsumtionen. Men en räntehöjning kan komma att göra det.

Kriser ökar, enligt Mia Brunell Livfors, intresset för digital handel. För att möta den och lågpris-handeln öppnar Åhléns under våren en outlet.

**Hon pekar på** att det totala antalet fysiska butiker i Sverige nådde sin högsta nivå ”peak butik” år 2016. Men en utveckling likt den i USA, där hela stadskärnor numera ligger öde, tror hon inte på.

– Men samhället i stort anpassar sig inte riktigt till konsekvenserna av ett minskat antal butiker. Och fortfarande planeras och byggs ny handelsyta. Den ekvationen går inte ihop.

Anpassar sig till framtiden gör däremot Axel Johnson.

– **Om tio år ska hälften** av vår verksamhet bestå av sådant som vi inte gör i dag. Men kommer det att räcka? Vi driver just nu omkring 200 digitala framtidsprojekt. Och testar olika affärsmodeller. För att kunna göra det är det skönt att ha finansiell styrka i ryggen.

Det erbjudande som ska locka kunder till framtidens Åhléns blir annorlunda än i dag.

– I Åhléns City i Stockholm blir det mer aktiviteter och tjänster. Där ska folk vilja hänga ett tag. Att vi lagt ner några av varuhusen runt om i Sverige betyder inte självklart att vi kommer att fortsätta på den vägen.

PÅR RÖNNBERG

## Nya ordförande i IVA-avdelningar

Flera IVA-avdelningar fick nya ordförande vid årsskiftet. **Martin Malmsten**, professor vid Köpenhamns universitet, tar ordföranderollen i avdelningen för kemiteknik (IV). Avdelningen för bergs- och materialteknik (V) får **Gert Nilson**, teknisk direktör på Jernkontoret som ordförande.

I avdelningen för utbildning och forskning (XI) blir **Peter Larsson**, samhällspolitisk direktör på Sveriges Ingenjörer, ordförande. Av IVA:s tre regionala avdelningar får två nya ordförande. IVA Syds nya ordförande är professor **Per Eriksson**, tidigare rektor vid Lunds universitet. **Erik Höglund**, prorektor vid Luleå tekniska universitet blir ordförande för IVA Nord.



## Kamprads stöd till Prins Daniel

Den nyligen bortgångne **Ingvar Kamprad** tilldelades år 1992 IVA:s Stora guldmedalj för

”hans nyskapande och entreprenöranda, som mångårig ledare för ett världsföretag, möbelföretaget Ikea. Den småländske superentreprenören gav också sitt stöd till Prins Daniels Fellowship, ett IVA-projekt som ska inspirera unga till entreprenörskap och stötta unga entreprenörer med ambitionen att se sitt företag växa.



## Kunglig medalj till ledamöter

Två IVA-ledamöter har av kungen tilldelats H.M. Konungens medalj, som instiftades 1814 och finns i flera storlekar. Den tilldelas svenska och utländska medborgare

för särskilda förtjänster. Direktör **Lena Olving** har fått 12:e storleken i högblått band för framstående insatser i inom svensk näringsliv. Professor **Jan Holmgren** har fått den 8:e storleken i Serafimerordens band för förtjänstfulla insatser inom biomedicinsk forskning.





# Sagt & gjort

## MAUREEN MCKELVEY professor...

... på Handelshögskolan vid Göteborgs universitet har fått 50 miljoner kronor inom ramen för Vetenskapsrådets Rådsprofessorprogram. Pengarna ska användas för att fortsätta bygga upp av stark forskningsmiljö kring innovation och entreprenörskap i Göteborg. Forskningsprogrammets fokus ligger på det entreprenöriella



ekosystemets kraft att revolutionera hur vi skapar tillväxt och välfärd.

## SVEN-ERIK SJÖSTRAND professor emeritus...

... vid Handelshögskolan i Stockholm är FEI Research Institutes första stipendiär. Han får ett stipendium på 360 000 kronor över tre år för att forska om framtidens ägarstyrning på svenska storföretag. I projektet vill Sven-Erik undersöka hur Sverige i framtiden ska behålla ledning och ägande av de svenska storföretagen inom landet. FEI Research Institute är en stiftelse med syfte



att stödja, stimulera och premiera forskning och utveckling inom områden där FEI bedriver eller planerar att bedriva utbildning.

## HANS STRÅBERG civilingenjör...

... föreslås av valberedningen till ny styrelseordförande i SKF. Hans Stråberg är i dag styrelseproffs, efter en lång karriär inom Electrolux. Den inleddes 1983 och avslutades 2010, då han efter åtta år som vd och koncernchef avgick. Bland hans många styrelseuppdrag märks bland annat styrelseordförande i Atlas Copco, Roxtec och vice



styrelseordförande i Stora Enso, styrelseledamot i Investor och Mellby Gård.

## HANS WIGZELL professor emeritus...

... tar över rollen som styrelsens ordförande i Karolinska Development. Han är sedan 2006 ledamot av bolagets styrelse, och var fram till 2013 styrelseordförande. Han är styrelseordförande i Rhenman & Partners Asset Management och Cadila Pharmaceuticals Sweden. Han är dessutom styrelseledamot i Sarepta Therapeutics Inc. och



RaySearch Laboratories, och var tidigare rektor vid KI och generaldirektör för Smittskyddsinstitutet.

## IVA

### VÄST OCH STUDENTRÅDET



Det var fullsatt när IVA Väst och Studentrådet höll seminarium på temat jämställda karriärvägar. Även om deltagarna var överens om att ökad jämställdhet leder till bättre affärer går utvecklingen långsamt. Trots att vi i Sverige har en stark formell agenda för jämställdhetsarbetet, visar forskning att det praktiska arbetet ofta tunnas ut. Ulla Eriksson Zetterquist, professor på Göteborgs universitet och Louise Ekström, ledarskapsutvecklare, presenterade sina respektive perspektiv. Båda var överens om att ledningens engagemang och medvetandegörande är viktiga nycklar till framgång. Jämställdhetsfrågan är ingen generationsfråga och kommer inte automatiskt lösas av de unga. Men med aktivt arbete med kultur, värderingar och rekrytering finns hopp om framtiden.



## IVA

### KLARTÄNK

Det var festligt, det var fullsatt, det var förväntansfullt och det doftade popcorn i Wallenbergsalen när det i slutet av januari var premiär för "Klartänt". Fyra korta filmer om vetenskap och konsten att undvika tankefall och genomskåda felaktiga argument. Lärare, skolelever, en och annan professor och en massa andra vetgiriga personer hade bänkat sig för en förhandstitt. Vid premiären medverkade Tuula Teeri, vd för IVA, Andras Gedeon, initiativtagare till Klartänt, Annika Hedäs Falk, Nobelcenter, Emma Frans, forskare och SvD:s Vetenskapskollen och Bosse Lindquist, hyllad och prisad dokumentärfilmare på SVT. Läs mer om filmerna på sid 6-7.

### IVA - SEMINARIEPROGRAM VÅREN 2018

**15 februari:** Så blev SCA ett norrländskt bolag, Sundsvall.

**15 februari:** SKA - nästa generation radioteleskop, Stockholm.

**21 februari:** Svenska högskolor - styrning och resurstilldel-

ning, Stockholm.

**8 mars:** Behöver Sverige en samhällsbyggnadsminister? Stockholm.

**20 mars:** Frukostmöte med Allison Kirkby, vd Tele2, Stockholm.

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





**NI HAR INTE RÅD**  
att köra utan godkänt säkerhetsbälte

Den allt hårdare trafiken medför större risker... men ett rätt konstruerat säkerhetsbälte ökar chansen att överleva en bilkrasch med 50%! Utgiften för ett sådant säkerhetsbälte — några tiar — har Ni därför helt enkelt inte råd att avstå ifrån.

Säkerhetsbältet typ Vattenfall är provat av Statens Provvningsanstalt och godkänt av Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen på basis av fastställda normer.

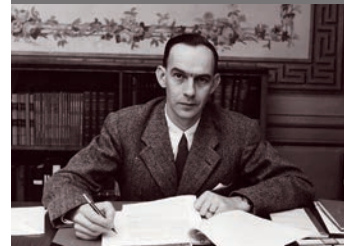
Säkerhetsbältet typ Vattenfall är lätt att ta på och av tack vare ett enkelt men ändå absolut säkert lås. Det hindrar inte rörelserna men ger ändå ett bästa tänkbara skydd.

Tillverkningen står under fortlöpande kontroll av Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen. Säkerhetsbältet typ Vattenfall säljes av landets bilförsäljare.

**Vattenfall**

AB BRÖDERNA OTTOSSON & CO, KLIPPAN

Ett av företagen som tecknade licens på tillverkning av Vattenfallsbältet var Bröderna Ottosson i Klippan (se annonsen till vänster) som med tiden gick upp i Autoliv, som var en annan licenstagare. Först under namnet Lindblads Autoservice i Vårgårda. I dag är Autoliv-koncernen störst i världen på fordonssäkerhet. Till höger ingenjören Bengt Odelgard och nedan generaldirektören Åke Rusch. Båda på Vattenfall.



# Vattenfall spänd fast

I dag är det självklart att använda säkerhetsbälte i bilen tack vare statliga energijätten Vattenfall. På 1950-talet, när Sverige byggde ut sin vattenkraft snabbt och i stor skala för tusentals vattenrallare härs och tvärs på oländiga vägar. Bilar åkte av vägen, krockade och välte. Något måste göras för att minska skaderisken.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: VATTENFALL

**D**et är den 2 november 1955. I ett hörn av Norrköpings flygfält hänger en gammal amerikansk bil 17 meter upp i en lyftkran, med nosen pekande mot marken. Vid ratten sitter testdockan Efraim och har sällskap av ett dussin accelerometrar och ett antal trådtöjningsgivare.

Så släpps bilen, faller och slår i backen med en hastighet av femtio kilometer i timmen. Testdockan, som spänts fast med ett av de säkerhetsbälten som finns på marknaden, slungas framåt mot instrumentbrädan när bältet tänjs ut, för att i nästa ögonblick med full kraft kastas bakåt mot ryggstödet när det elastiska nylonbandet drar ihop sig.

**Från slutet av 1940-talet** och i ett drygt decennium framåt byggdes den svenska vattenkraften ut i ett intensivt tempo. Statliga Vattenfalls anställda anlade dammar, sprängde tunnlrar, installerade turbiner och

reste högspänningsledningar. Anläggningarna låg ofta avlägset, i mer eller mindre obanad terräng med usla vägar. I mitten av femtiotalet hade Vattenfall 1000 tjänstebilar, samtidigt som antalet privata fordon som användes i tjänsten uppskattades till 15000. I takt med att antalet anläggningsplatser ökade steg antalet färdolyckor på väg till, från och under arbetet dramatiskt.

**Något måste göras.** På initiativ från högsta ort, generaldirektören Åke Rusck, fick Vattenfallsingenjörerna Bengt Odelgard och Per-Olof Weman i uppdrag att hitta en lösning. De kom efter hand att samarbeta med kirurgdocenten Stig Lindgren och hans nära medarbetare Claes-Göran Bäckström.

Efter de första försöken på flygplatsen i Norrköping byggde Vattenfall en mer avancerad provvningsanläggning på verkets övningsområde i Åsbro utanför Askersund. Där släpptes en testsläde utrustad med en rad instrument från ett ståltorn, fortfa-

rande med provdockan Efraim fastbältad på förarplatsen.

I slutet av december 1955 hade femton olika säkerhetsbälten som fanns att köpa på den svenska marknaden testats. Inte ett enda fyllde Vattenfalls krav. En del brast vid kollisionen. Andra, som hade band av nylonväv, gav samma resultat som vid Norrköpingsförsöket, dockan Efraim kastades framåt när bandet töjde sig och slungades sedan bakåt som av en slangbåge. I stället för att skydda, förvärrade bältet skadorna.

## Efraim och Alexander

**Provdockan Efraim** (som "sitter" i bilen som krockas i bilden längst till vänster) byggdes för att testa olika metoder för att rädda personer som fallit baklänges när de klättrat i stolpar och blivit hängande i stolpskorna. Som provdocka vid krockförsök fick Efraim efter ett par år en mer avancerad efterföljare, döpt till Alexander. Namngivningen var antagligen inspirerad av radions fiktiva medhjälpare Efraim Alexander hos "Farbror Sven", Sven Jerring, i programmet "Barnens brevlåda".





# folket

»Allra bäst borde resultatet bli om diagonalbältet kompletterades med ett höftbälte.«

Det var tydligt att om Vattenfalls anställda skulle få ett säkerhetsbälte som dög i sina bilar så måste verkets tekniker själva utveckla det.

**Frågan var förstas hur** ett bättre bälte skulle se ut. Odelgard och Weman hade först varit inne på att bältet borde gå tvärs över bröstet, under armarna och med fästpunkt på baksidan av bilsätet. Läkarna Lindgren och Bäckström övertygade dem i stället om att ett diagonalt bälte skulle fördela kraften bättre över bröstkorget.

Dessutom måste man finna rätt material till bältet. Krockförsöken med Efraim hade visat att det i varje fall var uteslutet att använda nylon. Efter försök med flera olika material som bomull, linne och olika fiberblandningar fastnade man för band av terylen, som tøjde sig lagom mycket utan att ge slangbågseffekt.

Allra bäst borde resultatet bli om diagonalbältet kompletterades med ett höftbälte

som hindrade kroppen från att glida framåt under bältet. Det stämde också med vad andra forskare kommit fram till. I USA hade Roger Griswold och Hugh De Haven redan 1951 fått patent på ett trepunktsbälte som i stort sett såg likadant ut som dagens. Även svenska Saab var tidigt inne på samma linje och installerade på försök ett eget trepunktsbälte i ett hundratal bilar 1956.

Vattenfall valde dock att nöja sig med enkla diagonalbälten – trepunktsbälten ansågs krångligare att hantera och det skulle därför vara risk att de inte användes.

**1957 tecknade Vattenfall** licenser för tillverkning av säkerhetsbälten med flera svenska företag. Tillverkarna hade viss frihet i utformningen av detaljerna, men konstruktionen skulle godkännas, och bältena provas, av verkets kontrollanter.

Licenserna var avgiftsfria, men tillverkarna förband sig att köpa tre klistermärken för sammanlagt 50 öre per bälte som talade om att bilen hade "Vattenfalls säkerhetsbälte". Märkena skulle sättas på vindrutan och instrumentbrädan.

Såväl Saab som Volvo hörde till dem som tecknade licenser och Vattenfallsbältet blev standard i vissa av deras bilmodeller 1958. Samma år lämnade Vattenfall över ansvaret för provning och normer för säkerhetsbälten till Väg och Vattenbyggnadsstyrelsen. ■

## Volvo och trepunktsbältet

**Volvo brukar framhållas** som pionjär i utvecklingen av det moderna bilbältet. Men till skillnad från Saab hade Volvo länge ett ljumt intresse för säkerhetsbälten. Det fanns farhågor om att Volvobilarna skulle framstå som farliga om de kom med färdiginstallerade bälten på den viktiga amerikanska exportmarknaden.

**Inställningen ändrades** när Gunnar Engellau tillträdde som Volvos vd 1956. Han och kirurgen Stig Lindgren kände varandra sedan tidigare och via Lindgren fick Volvo igång ett samarbete med Vattenfalls bältesutvecklare.

**Samtidigt rekryterade** Volvo ingenjören Nils Bohlin, som arbetat med säkerhetsfrågor hos Saab. Han utvecklade Volvos eget trepunktsbälte, som bland annat byggde på erfarenheter från Vattenfalls utveckling liksom tidigare försök hos Saab. Volvo installerade bältet i sina bilar från och med 1959.

**När Volvo ett år tidigare**, hösten 1958, sökte patent på trepunktsbältet ledde det till en långdragen patentstrid, eftersom liknande konstruktioner redan fanns på marknaden. Patent beviljades först elva år senare och gällde hur infästningen av bandet utformades.



Volvos vd, Gunnar Engellau, tog fram bilbälten med utgångspunkt från Vattenfalls utveckling.

## MEDALJER UR ARKIVET, 1933



FOTO: RIKSARKIVET

Axel Lindblad.

## Boliden gav Lindblad guld

**1933 fick Axel Lindblad IVA:s stora guldmedalj för sin "insats för tillgodogörande av Bolidenmalm, speciellt vid lösandet av de anriknings- och metallurgiska problem, som därvid förelåg."**

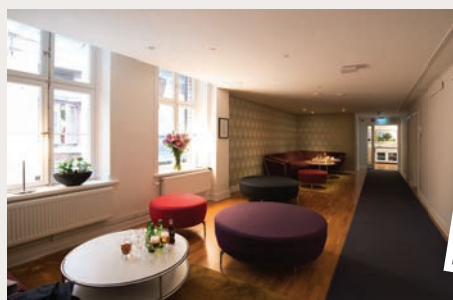
Med bara tre år i folkskola som utbildningsbakgrund blev Axel Lindblad en av Sveriges mest framgångsrika tekniker och uppfinnare.

Axel Lindblad föddes 1874 och var 24 år när han fick chansen att börja en treårig teknisk grundutbildning i Norrköping. Sedan arbetade han ett par år som elinstallatör innan han anställdes av Förenade elektriska AB. Där var han med om att utveckla den svenska elektriska masugnstypen. Under ett antal år därefter utvecklade Axel Lindblad flera nya processer för bland annat zinkframställning och cementtillverkning. För sitt arbete med den elektriska masugnen blev han hedersdoktor vid Uppsala universitet 1917.

"Med de nya metoderna upptäcktes bland annat en mycket guldrrik fyndighet utanför Bolidens samhälle."

Efter första världskriget hade man fått flera uppslag till nya malmfyndigheter i Västerbotten. Men med tidens elektriska prospekteringsmetoder var det svårt att hitta malmfyndigheterna under tjocka jordlager. Resultatet förbättrades genom den så kallade slingramsmetoden som Lindblad var med om att utveckla, liksom senare ett instrument som mätte avvikelser i tyngdkraften kring en malmkropp.

Med de nya metoderna upptäcktes bland annat en mycket guldrrik fyndighet utanför Bolidens samhälle. Bolidenmalmen innehåller guld, koppar, bly och silver med mera. Haken var att malmen också hade mycket höga halter av arsenik och svavel. Axel Lindblad utvecklade nya anriknings- och smältningsmetoder till en ny förädlingsprocess som sedan används vid Rönnskärsverket som började byggas 1928. Efter hand utvecklade han även tekniker för att ta till vara svavel och arsenik ur rökgaserna liksom selen och andra biprodukter. Vid sin död hade Axel Lindblad drygt 140 patent.



# 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