

IVA

AKTUELLT NR 6 2019. GRUNDAD 1936

Årets bästa – forskning
och teknik i Sverige 2019 **20**

Det hackar i den tyska
energiomställningen **12**

ROBIN TEIGLAND

TEKNIK FÖR EN BÄTTRE VÄRLD

Festligt firande av de
första hundra åren

Eli Heckscher skrev
om teknikens roll

Med kort och kod kunde
man få pengar direkt ur väggen



TUULA TEERI

»En kunskapsproposition knyter samman forskning, utbildning och forskningsbaserad innovation.«

Sverige behöver en kunskapsproposition

Sverige är ett litet land, med en liten befolkning. Trots det har vi klarat oss bra – vi har ett stort välstånd och är en ledande kunskapsnation. Vi placerar oss väl i internationella mätningar av konkurrenskraft och i innovationsrankningar.

Vi är en framstående forskningsnation men det finns utmaningar då våra konkurrenter också kämpar för att öka sin konkurrenskraft. Jämfört med andra ledande kunskapsnationer, får vi inte tillräcklig avkastning på investerade medel i termer av kvalitet och finansieringen av våra högskoleutbildningar har inte hängt med det senaste decenniets ökning av forskningsfinansieringen.

Det är också oroande att en tredjedel av svenska företag i IVA:s nya FoU-barometer om investeringsklimatet säger att det blivit svårare att rekrytera den kvalificerade personal de behöver. Tillgång på kompetens är den viktigaste faktorn när företag avgör var de ska lägga sina FoU-investeringar.

Hösten 2020 lägger regeringen fram en ny forskningsproposition som pekar ut riktningen fyra år framåt. IVA vill bidra med kunskap och analyser till arbetet. Redan i uttrycket ”forskningsproposition” ligger ett problem. IVA anser att det snarare behövs en ”kunskapsproposition” som knyter samman forskning, utbildning och forskningsbaserad innovation. Högre utbildning ska ha sin grund i forskningsfronten.

Därför måste vi se till att våra toppforskare och professorer leder undervisningen – utan undantag. Innovationssystemet gynnas av att forskningsresultaten överförs till näringslivet. Därför måste mobiliteten och kunskapsöverföringen mellan högskolor

och företag öka. Tyvärr gynnar inte dagens incitament vid lärosäten eller i företag sådana mål.

Till följd av en mycket snabb teknisk utveckling står vi mitt i en omfattande omställning av vår arbetsmarknad. Vi vet att företagens behov av högutbildad och kvalificerad personal ökar. Därför behövs motsvarande omställning i lärosätenas utbildningsutbud. Snabba åtgärder för att förse industrin med aktuella kompetensbehov, till exempel programmerare. Och en långsiktig strategi och färdplan för att öka antalet forskarutbildade experter i snabbväxande utvecklingsområden. Strategiska satsningar bör göras på forskarskolor och industridoktorander för att klara av näringslivets framtida behov av kompetens. För att stärka industrins kompetensförsörjning behövs också fler och bättre satsningar på vidareutbildning och livslångt lärande.

Sveriges universitet och högskolor behöver ett resursfördelningsystem som ger bättre incitament för kvalitet, strategisk profilering och samverkan. En större strategisk prestationsbaserad del av basanslaget skulle vara utmärkt. Eventuella ökning i lärosätenas basanslag får dock inte ske på bekostnad av kvalitetsdrivande anslag från forskningsfinansierare. Den offentliga forskningsfinansieringen behöver dessutom öka långsiktigt till teknikvetenskaper som är centrala för att möta de globala utmaningarna.

Ska Sverige behålla och stärka sin ställning som en ledande konkurrenskraftig kunskapsnation behövs en ”kunskapsproposition” där forskning, högre utbildning och forskningsbaserad innovation är delar av en större helhet.

»Vi är Sveriges största utsläppare, och det är vi inte stolta över. Nu tar vi ett stort tekniksprång.«



Martin Lindqvist, vd SSAB, intervjuas om projektet Hybrit, att framställa fossilfritt stål, i Ny Tekniks podd.

»Ja, det är coolt. Vi är coola.«

Emma Woxlin, medgrundare till Linköpingsföretaget Epi-shine svarar på SvD-reporterens fråga om hur det känns att var ung och erövra världen med ny solcellsteknik.



»1994 var själva mobiltelefonen årets julkupp, det är ironiskt att vi 25 år senare behöver en ny julkupp för att inte använda den.«



Erik Helmersson, ledarskribent i DN, om årets julkupp 2019, en mobilåda.

Innehåll



26



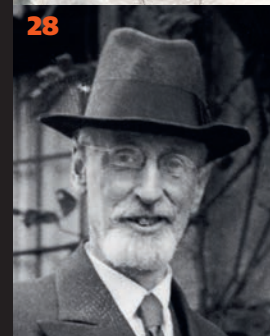
20



8



12



28

6 Nu börjar arbetet med en ny forskningspropp

Nu drar arbetet igång med nästa forskningsproposition. Den presenteras i samband med regeringens höstbudget 2020.

12 Energiomställning med problem

Från förebild till ifrågasatt. Tysklands energiomställning, "Energiewende", väckte till en början stor beundran. Nu undrar världen vart jätteprojektet är på väg.

20 Årets bästa 2019

Algoritmer och maskininlärning hjälper forskare i Lund att läsa tankar. I Uppsala utvecklas ett nytt solbränsle med såpbubblor. Miljövänliga solceller ger el utan solljus i Linköping.

Det är tre exempel på de framsteg inom forskning och teknik som IVA:s vd presenterade i sitt årliga tal under högtidssammankomsten.

28 Den obetvingliga teknikens reseguide

För nationalekonomen **Eli Heckscher** var tekniken central. Som en röd tråd genom hans verk går frågan om teknikens roll i samhällsutvecklingen. Mycket av det han skrev var långt före sin tid.

34 När banken ersattes med en automat

För drygt femtio år sedan var de svenska sparbankerna först med en nyhet som kom att påverka bankväsendet i hela världen: den moderna uttagsautomaten. Med bankomaten, räckte det med ett kort och en kod för att få pengar i handen, utan att stå i kö framför bankkassören.

8 Teknik som världsförbättrare

Drömmen är en bättre värld, byggd med hjälp av fantastisk teknik. Vägen dit kantas av en förståelse för människors faktiska behov. Det är först när olika kompetenser möts som insikten uppstår. Professor **Robin Teigland** har varit teknikintresserad sedan barnsben. Men inte av tekniken i sig, utan hur den används.



Omslagsbild: Daniel Roos

26 Hundra år firades stort

30-33 Noterat

Goda utsikter för innovativa skogsbolag
Till minne av Lars Högberg
Wallenbergs sjätte generation



Liv Krantz, Line Skoglund och Soline Andersson är stolta vinnare av E-kampen.

E-KAMPEN

Smart trio vann med idé om höpaketering

Genom att kombinera sitt stora fritidsintresse i stallet med företagande kunde de tre tjejerna på MTH Utbildning i Hudiksvall bli vinnare i E-kampen.

Line Skoglund, Soline Andersson och Liv Krantz i klass 8 på MTH Utbildning i Hudiksvall kammade hem vinsten i IVA:s högstadietävling E-kampen med sin affärsidé ”Smart hay”. En praktisk lösning för att paketera hö i ridstallet. I den kombinerar de, enligt juryn, sitt stora fritidsintresse i stallet med företagande. Eleverna vinner 30 000 kronor till klasskassan och fick i slutet av november åka till Stockholm för studiebesök och prisutdelning.

– Vi vill skapa förutsättningar för fler att bli entreprenörer. E-kampen är ett sätt att tidigt ge ungdomar det självförtroendet, säger Johan Carlstedt, projektledare på IVA.

Hudiksvallstjejernas väg till seger gick via en av de fem regionala tävlingarna som under hösten engagerat 200 skolklasser på högstadieskolor över hela landet. Gemensamt för alla regionala vinnare vinare var

ett stort fokus på hållbarhet. Tävlingsjuryn imponerades av elevernas förmåga att koppla kreativa idéer och varumärkestänkande till högaktuella samhällsutmaningar. Alla affärsidéer som regionvinnarna tänkt ut och praktiskt prövat genom att vara entreprenörer har hållbarhet i fokus: en produkt minskar matsvinnet, entreprenörskap där kärnverksamheten (gräsklippning) kompletterades av andra tjänster (pant och krattning), accessoarer gjorda av återvunnen denim och cykeldelar och egentillverkade produkter i trä för att minska plastanvändningen.

I tävlingen tränar och tävlar elever, i årskurs 7 till 9, att vara entreprenörer. Den genomfördes för andra året i rad och arrangeras av IVA och Startcentrum. Under två dagar fick eleverna möjlighet att skaffa sig kunskap kring entreprenörskap och företagande, arbeta kreativt och komma på egna affärsidéer.

FEM REGIONVINNARE I E-KAMPEN

Mitt: klass 8 på MTH Utbildning i Hudiksvall.
Region Öst: klass 8 på Potentia Education i Bålsta.

Region Väst: klass 9 på Fridaskolan i Härryda.

Region Syd: klass 8 på Fäladsgården i Lund.

Region Nord: klass 9 på Triangelnskolan i Kiruna.

Juryns motivering:

”Med miljö och hållbarhet i fokus har eleverna lyckats kombinera sitt stora fritidsintresse i stallet med företagande. De har identifierat ett problem i vardagen, hittat en marknad och på ett strukturerat sätt paketerat idén på ett visuellt och snyggt sätt med kunden i centrum. Juryn är mycket imponerad över det eleverna gjort under E-kampen och hur de resonerar kring lärdomarna om företagande och sitt eget entreprenörskap. Ett stort plus är att de vågat be om hjälp från sin omvärld för att både utveckla produkten och marknadsföra den.”

NOBELPRISTAGARE

Akira Yoshina besöker IVA

Den 13 december besöker Akira Yoshina, årets nobelpristagare i kemi, IVA. Han är huvudtalare på ett seminarium om framtidens batteriteknik och ekosystem. Han brukar presenteras som litiumjonbatteriets ”fader”. Akira Yoshina delar visserligen priset med två amerikanska forskare, Stanley Whittingham och John Goodenough, som lade grunden för tekniken. Men det var Akira Yoshina som 1985 skapade det första kommersiellt användbara litiumjonbatteriet. De första batterierna kom ut på marknaden 1991 och genombrottet kom inom konsumentelektroniken. I dag sitter det litiumjonbatterier i bland annat elbilar.



Det är andra gången Akira Yoshina besöker akademien. Redan 2013 var han huvudtalare på ett seminarium om batteriteknik och spådde att det var fordon och energilagrar för elnät som skulle driva utvecklingen av litiumjonbatterier de närmaste åren. Det amerikanska energidepartementet storsatsade då på ett projekt för att på fem år utveckla litiumjonbatterier som skulle bli fem gånger så kraftfulla, till en femtedel av priset. Akira Yoshino log när han fick frågan om vad han trodde och svarade att siffran tre nog var mer realistisk: tre gånger så kraftfulla batterier, till en tredjedel av priset. Vem som fick rätt? Nobelpristagaren, så klart. Så här säger Bo Normark, svensk expert på batteriteknik:

– Om man väger samman pris och laddningskapacitet så handlar det ungefär om en faktor tre.

Han tar elbilen Nisan Leaf som exempel, en av få på marknaden 2013. Batteriet har haft samma volym och vikt sedan premiären. Laddningskapaciteten har ökat från 24kWh till 62 kWh 2018, alltså 2,6 gånger.

TUULA TEERI PÅ TURNÉ

Landet runt med framsteg inom forskning och teknik

Nu tar vd, Tuula Teeri, med sig det årliga talet om tekniska framsteg och ny forskning och åker på turné. Från Luleå i norr till Lund i söder och Göteborg i väster ska fler än åhörarna vid högtidssammankomsten få ta del av innehållet.

Av ett par hundra intressanta framsteg och innovationer från akademi och företag presenterar Tuula Teeri ett 30-tal rikt illustrerade.

Hon påminner dessutom om flera framgångsrika svenska innovationer under de senaste 100 åren. Och hur såg ingenjörernas uppgifter ut för 80 år sedan? Den frågan besvarar akademiens grundare och dåvarande vd.

Bland årets nyhetsinslag

märks bland annat ett instrument från Luleå som ska utforska vattenmängden på Mars och ett nytt röntgenteleskop som har utvecklats i Stockholm. I Linköping fixar ett ganska nystartat bolag solet utan sol. Koldioxid ska bli bränsle och lagras i såpbubblor. Tekniken utvecklas i Uppsala.

Svampodling i Umeå ger utmärkt råvara för etanol och



Tuula Teeri håller det årliga talet om "Framsteg inom forskning teknik" vid högtidssammankomsten. Nu tar Ingenjörsvetenskapsakademiens vd talet ut i landet så att fler får ta del av innehållet.

i Göteborg kan en ny sensor avslöja minimala vätgasläckor medan man i Lund är på god väg att etablera tankeläsning.

I filmade intervjuer berättar professor Karin Bäckstrand, ledamot i Klimatpolitiska rådet, om det aktuella läget för klimatet. Sara Mazur, från 2020 ordförande för Wallenberg AI, Autonomous System and Soft-

ware Program, WASP, talar om framtiden för människan i det digitaliserade samhället.

SKF:s teknikchef, Victoria Van Camp, ser stora möjligheter i den fjärde industriella revolutionen. Professor Magnus Berggren, chef för Laboratoriet för organisk elektronik, Linköpings universitet, vet hur forskning i världsklass blir till.

HIT KOMMER TUULA TEERI

Luleå 4 december.

Lund 10 december.

Västerås 12 december.

Göteborg 16 december.

Umeå 28 januari (2020).

Ludvika 3 februari.

Kraftprofessor om hur näten klarar omställning

I IVA-podden träffar vi Lina Bertling Tjernberg, professor i elkraftnät vid KTH, och samtalar om hur de svenska näten ska klara ett växande behov av el. 2045 ska Sverige vara fossilfritt, både personbilar och lastbilar ska var eldrivna, industrin ställer om och även hushållen efterfrågar mer el. Samtidigt växer andelen vindkraft i produktionen av el. Klarar kraftnäten att balansera de olika energislagen? Finns det tillräcklig kapacitet i de befintliga näten? Måste vi bygga nya nät och hur lång tid tar det i så fall från beslut till färdiga kraftledningar? Det och annat pratar vi om.

Alla avsnitt finns där poddar finns:

1. Danicia Kragic Jensfeldt, robotprofessor. 2. Bo Normark, elguru. 3. Staffan Truvé, AI-expert. 4. Martin Pei, styrelseordförande Hybrit. 5. Anne-Marie Eklund Löwinder, säkerhetsexpert. 6. Gunnar Wetterberg, historiker och författare. 7. Lina Bertling Tjernberg, professor i elkraftnät.



Linda Olsson, Lina Bertling Tjernberg och Lars Nilsson.

Nu drar arbetet igång med nästa forskningsproposition. Den presenteras i samband med regeringens höstbudget 2020.

Redo att utforma forskningspolitik

TEXT: SIV ENGELMARK

FOTO: DANIEL ROOS

Den 31 oktober var sista dag för att lämna in spel till arbetet med kommande forskningsproposition. Över 300 instanser har skickat in svar, av varierande omfång. Något är tre sidor långt, ett annat 140. Nu ska de sammanställas.

– Forskningspolitiken berör hela samhällsbygget. Vi vill ge möjlighet till dem som är intressenter att lämna viktiga underlag. Det är viktigt att många får göra det, säger Matilda Ernkran, minister för högre utbildning och forskning.

Forskningsfinansiärer, forskningsinstitut, universitet, fackliga organisationer, företag med flera har lämnat synpunkter. Energimyndigheten, Formas, Forte, Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet och Vinnova har lämnat in spel var för sig, men också ett gemensamt.

– Det lyssnade jag särskilt på. De har mejslat fram delar som de gemensamt vill trycka på. Men jag kommer också

att träffa andra aktörer som lämnat synpunkter, säger Matilda Ernkran.

De olika inspelen blir nu ett underlag för arbetet med forskningspropositionen. Resultat från utredningar, som till exempel Styr- och resursutredningen, ska också vägas in, liksom finansieringsfrågan. Arbetet löper parallellt med budgetarbetet.

I bakgrunden finns den forskningsproposition med tioårigt perspektiv som presenterades i november 2016. De forskningspolitiska mål som då slogs fast ligger kvar, liksom bland annat de tioåriga nationella forskningsprogrammen.

– Det händer saker som behöver fångas in. Regeringen brukar presentera en forskningsproposition vart fjärde år och jobbar efter det nu också. Denna kommer att läggas fram i nära anslutning till budgetpropositionen hösten 2020.

Den tolv personer stora forskningsberedningen ska ge stöd under arbetets gång.

– De är inbjudna som individer med expertkunskaper som jag är övertygad om kan spela roll och göra skillnad när vi ska forma forskningspolitiken. Jag vill att det ska vara högt i tak och att det ska komma fram nya, vilda idéer. Ska man få till det måste samtalen hållas inom beredningen. Vi för därför inte offentliga anteckningar, men noterar spännande idéer att jobba vidare med.

Blir det då en forskning- och utbildningsproposition, eller en forsknings- och innovationsproposition?

– Det blir en forskningspolitisk proposition där högre utbildning och innovation också är centrala. Den får ett lämpligt namn så småningom. Det övergripande är att vi ska fortsätta vara ledande kunskapsnation. Vi ska konkurrera med mer och bättre kunskaper i stället för med låga löner. Då är forskningspolitiken viktig, säger Matilda Ernkran.

Akademierna har bjudits in att



Martin Wikström.



lämna synpunkter. IVA skriver i sitt inspel att man vill se en övergripande nationell strategi som även omfattar högre utbildning och forskningsbaserad innovation.

– Det är viktigt att man inte ser forskningspolitiken för sig. Vi vill ha en mer integrerad kunskapspolitik som hanterar forskning, högre utbildning och innovation som en helhet, säger Martin Wikström, som är chef för forskning och utbildning på IVA.

Bakom IVA:s förslag finns en grupp med representanter för samtliga avdelningar, näringslivs- och studentråd. IVA:s vd, Tuula Teeri, är ordförande. Gruppen vill se ökade offentliga medel framöver till forskningen. Särskilt viktigt är satsningar på teknikvetenskaplig och strategisk forskning.

– Den teknikvetenskapliga forskningen borde öka ordent-

ligt. Teknikvetenskaperna är en av de stora möjliggörarna för att lösa samhällsproblem och den strategiska forskningen är en viktig länk till näringslivet, säger Martin Wikström.

IVA har sammanfattat sina synpunkter i tio punkter. En handlar om kompetensutveckling.

– Lärosätena måste utbilda för den kompetens näringslivet behöver. Det handlar inte om uppdragsutbildning men dialogen behöver bli bättre. Det är brist på kompetens inom nya områden, som artificiell intelligens. Näringslivet behöver också fler forskarutbildade framöver. Det behövs också nya utbildningsformer för att man ska kunna utbilda och kompetensutveckla sig.

Den kommande forskningspropositionen blir den 13:e i ordningen. Den presenteras om mindre än ett år. ■

SVERIGES UNGA AKADEMI:

”Akademisk frihet, integritet och kvalitet är grundläggande akademiska kärnvärden och en förutsättning för lärosätenas oberoende roll som beskyddare av vetenskap och kunskap och som en kritiskt reflekterande kraft i samhället. SUA anser att den akademiska friheten bäst främjas genom att lärosätenas och forskarnas autonomi stärks i relation till den politiska makten, samt att högre utbildning ges samma juridiska skydd som forskningen redan har. Internationellt bör Sverige stå upp för akademisk frihet genom att markera mot länder som inskränker lärosätenas och forskarnas frihet.”



Magnus Jonsson, ordförande.

ENERGIMYNDIGHETEN, FORMAS, FORTE, RYMDSTYRELSEN, VETENSKAPSRÅDET OCH VINNOVA:

”Forskningsinfrastruktur måste betraktas och hanteras som investeringar för att Sverige ska bibehålla sin position som framstående forskningsnation. Uppbyggnad och utveckling av forskningsinfrastrukturer måste baseras på långsiktiga perspektiv ifråga om användning och avkastning. Frånvaron av ett grundläggande investeringsperspektiv blir att alla inblandade aktörer i alltför stor utsträckning tenderar att hantera forskningsinfrastrukturer som ett kostnadsproblem. Frånvaron av samlad styrning för strategiska frågor skapar också en kortsiktighet och fragmentering som i dagsläget hämmar Sveriges möjligheter att skapa största möjliga värde av dessa infrastrukturer.”



Darja Isaksson, gd Vinnova.

SULF, SVERIGES UNIVERSITETSLÄRARE OCH FORSKARE:

”Att koppla målen för forskning och högre utbildning närmare varandra genom en gemensam proposition ser vi som en god grund för att stärka kopplingen mellan forskning och undervisning på ett sätt som kommer studenterna till del och bidrar till ökad kvalitet. Gemensamma propositioner skulle kunna bidra till en mer samlad högskolepolitik där utbildning och forskning ses som sammanlänkade och ömsesidigt beroende. Universitetens och högskolornas särart är och ska vara att de bedriver både forskning och utbildning. Under de senaste decennierna har dessa uppgifter allt mer dragits isär.”



Mats Ericson, förbundsordförande, Sulf.

SVENSKT NÄRINGSLIV:

”Målet ska vara att Sveriges samlade satsningar på forskning och utveckling ska öka med en procentenhet som andel av BNP senast år 2030. 75 procent av ökningen bör vara privata investeringar. Det behövs för att Sverige ska vara en ledande kunskapsnation med framstående kunskapsintensiva företag och framgångsrik forskning också i framtiden. För att nå dessa mål krävs att de politiska insatserna samordnas. Sverige behöver en samlad strategi för FoU som innehåller förslag inom en rad områden. Av största vikt är att det skapas möjligheter för näringslivets satsningar att öka.”



Emil Görnerup, forsknings- och innovationspolitisk expert.

Drömmen om teknik som gör världen bättre

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: DANIEL ROOS

Drömmen är en bättre värld, byggd med hjälp av fantastisk teknik. Vägen dit kantas av en förståelse för människors faktiska behov. Det är först när olika kompetenser möts som insikten uppstår. Professor Robin Teigland har varit teknikintresserad sedan barnsben. Men inte av tekniken i sig, utan hur den används. »»



»Vi måste projicera framåt och jobba med ”backcasting” där vi definierar en önskad framtid och arbetar bakåt för att hitta bästa sätt att hamna rätt.«

En sökning på nätet ger många titlar som beskriver Robin Teiglands jobb. Den formella är professor inom ”Management of Digitalization”, på Chalmers, där hon har sin akademiska hemvist sedan hösten 2018.

– Det handlar inte om tekniken i sig, utan hur den underlättar en transformation av värdeskapande aktiviteter. Inte att man försöker effektivisera och göra en produkt lite billigare eller lite snabbare. Digital transformation är snarare att börja med ett tomt blad: Om vi skulle skapa den här produkten nu, helt från början med den teknik som finns till hands, hur skulle vi göra då?

Hon väljer Uber och Airbnb,

två tydliga exempel på företag som backade hela vägen tillbaka och funderade på vilka behov kunderna hade. I det ena fallet att ta sig från a till b, i det andra att hitta en säng att sova i en natt eller flera. Med de behoven som utgångspunkt kunde företagen bygga något nytt, med tekniken som hjälp.

Robin Teigland återkommer hela tiden till detta. Att det centrala är målet och syftet. Att det måste vara tydligt, i näringsliv såväl som i offentlig sektor. Först när det står klart vilka behov som finns går det att snickra på en lösning. Då, men först då, är det dags att vända sig till tekniken och se vad den har att erbjuda. Artificiell intelligens, blockkedjor, drönare och 3d-skrivare är några av de verktyg som Robin Teigland nämner.

Teknikintresset har hon med sig sedan barnsben, från uppväxten i Nashville, USA. 1987 flyttade hon till Norge och fem år senare vidare till Sverige. I grunden är Robin Teigland nationalekonom, med en MBA inriktad på produktion. Den akademiska banan inleddes på Stanford University och karriären har så här långt inneburit jobb i den chilenska oljebranschen, med riskkapital i Silicon Valley, investment banking i Philadelphia, entreprenörskap i Norge och konsultverksamhet i Sverige och Spanien.

Skärningspunkten mellan strategi, teknik, innovation och entreprenörskap är där hon placerar sig själv. Precis som det projekt som just nu ligger henne varmast om hjärtat, det i Peniche på den portugisiska västkusten.

– Med sina 27 000 invånare är Peniche representativt för många platser i världen. Den var länge en välmående liten stad tack vare fisket. Nu är det en av de fattigaste i Europa, eftersom området i stort sett fiskats ut.

Hon beskriver ett lokalsamhälle där traditionella förutsättningar till försörjning försvunnit och ersatts med turism. Men den verksamheten har Robin Teigland svårt att se som långsiktig hållbart.

– Turism söker arbetskraft som är lågutbildad, efterfrågan är säsongsbetonad och fastighetspriserna stiger, säger Robin Teigland och fortsätter:

– Det som hänt i Peniche tror jag kommer att hända på många ställen när automatisering kommer igång på allvar. För en av orsakerna till att fisken försvunnit är att det finns stora trålare som går in och tar jättefångster varje dag. De är fullt automatiserade, fullt digitaliserade. Men de små och medelstora båtarna i Peniche har inte samma resurser. Ska vi bara se den här typen av byar dö ut?

För den som menar att digital transformation startar med en tydlig utmaning finns här saker att ta tag i. Och det är precis vad Robin Teigland gör. Tillsammans med sin partner och sin son är hon initiativtagare till Peniche Ocean Watch Initiative. Ambitionen är att utgå från lokala utmaningar och möjligheter för att med digital teknik skapa en långsiktigt hållbar lokal ekonomi.

– Ett projekt går ut på att hjälpa fiskarna att bli mer effektiva, så att de kan konkurrera med de stora båtarna. De har sin kvot, så de ska inte fiska mer. Istället ska de fiska effektivare. Med hjälp av drönare och ny sonarteknik kan de snabbare lokalisera fisken och gör då av med mindre bränsle.

Men också se till att den fångst de får är bättre, med mindre bifångster.

Är man effektivare får man tid över till annat. För fiskarna ska det innebära fortsatt fiske, men efter plast istället för levande fångst. Tekniken för att hitta fiskstim kan med hjälp av maskininlärning också användas för att identifiera det som finns på havsbotten. Och där ligger, enligt uppskattningar, 90 procent av all den plast som finns i haven.

– Vi bygger en cirkulär modell där plasten ska återvinnas, kanske kombineras med grafen eller kol och skapa nya produkter som behövs i lokalsamhället. Just i Peniche är kollektivtrafiken dåligt utbyggd. Kan vi med hjälp av 3d-skrivare kanske utveckla självkörande minibussar eller trehjulingar som är tillverkade av plasten från havet?

– I en sådan lösning behövs blockkedjor som ger spårbarhet. Vi kan se vem som fiskat upp plasten som fordonet är tillverkat av, vilket ger pengar tillbaka, i den lokala valutan, till dem som har varit med i processen. Och så är det ofta med digital transformation: Det behövs inte en teknik, utan det handlar om hur olika tekniker kan vävas ihop till en ny modell.

Projektet i Peniche sammanfattar inte bara Robin Teiglands tankar om hur digital transformation måste genomföras. Det illustrerar också den underliggande drivkraften. Det hon gör är roligt, men framför allt ett sätt att bidra till en bättre framtid.

– Vi måste se till att den digitala utvecklingen går åt rätt håll, att samhället går åt rätt håll. Teknik kan lätt användas på felaktiga sätt.

Det viktigaste, menar hon, är att tänka helhet och att fundera på vilka de indirekta konsekvenserna kan bli.

– Det är vad jag ser som mitt uppdrag som forskare, att förstå, att tänka i olika scenarier. Vad kan hända i framtiden, om 20, 30 år? Vilka blir konsekvenserna för samhället? Vi måste projicera framåt och jobba med ”backcasting” där vi definierar en

ROBIN TEIGLAND

Ålder: 54 år

Utbildning: BA i Economics vid Honors, Stanford University, MBA från The Wharton School vid University of Pennsylvania, MA i International Studies vid The University of Pennsylvania, PhD i International Business vid Stockholm School of Economics

Karriär: Jobbat i USA, Chile, Norge, Spanien och Sverige i olika analytiker- och konsultroller. Flyttade till Sverige 1992 för att jobba hos McKinsey & Co. Doktorerade på Handelshögskolan i Stockholm, sjätte kvinnliga professorn på skolan. Rekryterades till Chalmers 2018.

Övrigt: IVA-ledamot våren 2019. Utsedd till en av Sveriges mest inflytelserika kvinnor inom teknik av Veckans Affärer år 2017, 2018 och 2019. Sitter på läktaren när barnen spelar basket, lär sig portugisiska, spelar banjo och driver en surfskola i Peniche där hon älskar att vågsurfa.

önskad framtid och arbetar bakåt för att hitta bästa sätt att hamna rätt.

Hur lätt är det i en teknikutveckling som går så fort och som rör sig på så många olika fronter? Blockkedjor, 3d-skrivare, AI. Så många parallella utvecklingslinjer. Hur lyckas man bygga scenarier för det?

– Folk har jobbat med scenarier under lång tid. På 1970-talet, i samband med oljekrisen, började man fundera på vad som skulle kunna hända. Problemet är att vi är dåliga på att tänka utanför boxen. Det som är viktigt är våra nätverk. De lägger grunden. Ju mindre nätverk man har, desto svårare blir det att utforska de olika scenarierna. Det är viktigt att man bygger broar till nätverk med personer som inte är som du själv. Personer med olika demografisk bakgrund och politiska inriktningar, olika typer av organisationer, personer som bor i andra land.

Ett annat av projekten Robin Teigland är engagerad i, 4Boards. AI, tar sikte på teknikkompetensen i bolagsstyrelser. Utgångspunkten är fortfarande att teknik kan användas för att åstadkomma förändring, men det kräver både förståelse för tekniken och nya arbetssätt. Syftet med projektet är att hitta sätt för styrelser att tänka nytt. Hur man kan se på AI som ett verktyg för strategi och innovation och att jobba aktivt med säkerhet och förebygga de olika risker som AI innebär.

– Hur mycket har styrelsearbetet förändrats de senaste 20, 30, 40 åren? Vad har hänt med företagen och företagandet under samma period? Med företagen har det hänt jättemycket, men styrelserna ägnar sig fortfarande



mest åt kontroll, att titta bakåt och kontrollera siffror men väldigt lite engagemang i strategi och innovation. Men det är också styrelsens jobb. Styrelsen kan jobba med scenarier. De har nätverk. Utnyttja det.

Men hur ska ett företag hinna med? Antingen är det högkonjunktur och fullt upp med leveranser till kunder. Eller så är det lågkonjunktur, med fokus på att överleva. När finns tid att fundera på framtidsscenarier?

– Det är någonting man ska tänka på hela tiden. När man borstar tänderna, när man cyklar till jobbet. ”Vad händer om?” ”Vart är vi på väg?” Och det är inte bara en ledningsfråga. Det är alla anställdas ansvar att göra det. För det är framför allt de som möter marknad, möter forskare, möter kunder, möter leverantörer som kan

få olika signaler. Men vi är också för dåliga på att diskutera ”Vad händer om”. En gång i månaden, samla er och diskutera vilka potentiella framtidsscenarier ni ser. Det behöver inte vara särskilt formellt. Bara diskutera.

När man ska digitalisera, vilka är de stora utmaningarna?

– Viljan. Den personliga viljan. Tekniken finns där, det handlar om hur den ska användas. Forskning visar att 70-80 procent av organisationsförändringarna misslyckas. Att sluta med något gammalt och börja med något nytt är svårt. Det räcker inte ens med att man vill, eftersom det finns inbyggda rutiner och processer, man har en byråkrati. Så det är det svåraste, att få individer att förstå varför förändringen måste till. ■



VAD GICK SNETT, TYSKLAND?

Från förebild till ifrågasatt. Tysklands energiomställning, "Energiewende", väckte till en början stor beundran. Nu undrar världen vart jätteprojektet är på väg.

TEXT: HELEN AHLBOM, MARIE ALPMAN FOTO: HELEN AHLBOM





Demonstranterna i Berlin är kritiska till att fossil naturgas kommer att användas för att ersätta en stor del av kolet.

Besvärslig väg mot

Röken bolmar ur skorstenarna på Vattenfalls kraftverk Reuter. Här eldas stenkolk som blir el och värme till Berlinborna.

Kol står fortfarande för en femtedel av den totala energin och 35 procent av elproduktionen i Tyskland år 2018. Men nu ska kolet bort. 2038 ska alla kolkraftverk ha tagits ur bruk. Det beslutade Angela Merkels regering i ett uppmärksammat initiativ i januari i år.

Tyskland blir därmed det första landet i världen som beslutat sig för att avveckla både kol- och kärnkraft.

Vid Reuterverket utanför Berlin har arbetet redan börjat. Den första oktober i år stängdes en av de tre koleldade pannorna och till 2030 ska hela kraftverket bli kolfritt.

– Ett så här stort kraftverk stänger man inte av från en dag till en annan. Det kräver planering, säger Markus Witt, ansvarig för tillgångarna inom affärsområdet värme på Vattenfall.

Vi är på återbesök i Tyskland. För sju år sedan, 2012, var vi här för att rapportera om landets uppmärksammade energiomställning, Energiewende. Då var planen att avveckla all kärnkraft till 2022, samtidigt som 80 procent av elenergin skulle komma från förnybara källor senast år 2050.

Angela Merkel kallade redan då Tysklands energiomställning för en ”herkulesuppgift”. Den tekniska utmaning-

en jämfördes med den första månlandningen.

Men optimismen var stor och utbyggnaden av sol, vind och biomassa gick i rasande takt, tack vare höga subventioner. Den installerade effekten av förnybar energi hade just trefaldigats på tio år.

Vi mötte glada mjölkbönder som tog in 25 procent av sina inkomster på elproduktion från sol och vind. I tunnelbanan gjordes reklam för Energiewende och det skröts om att satsningen redan hade skapat 370 000 jobb inom förnybar energi. Tyskland hyllades som det modiga föregångslandet inom EU.

I dag, sju år senare, är tongångarna annorlunda. Den här gången möts vi av Greta Thunbergs anklagande blick från bestseller-hyllan. ”Ich will, dass ihr in Panik geratet!” står det på bokomslaget och hennes skolstrejkande tyska vänner i Fridays for Future kräver mer och snabbare.

Energiewende får också svidande kritik både från det tyska riksrevisionsverket och konsultbolaget McKinsey. Och i en stort uppslagen artikel i den prestigefyllda veckotidningen Der Spiegel beskrivs energiomställningen som ett stort misslyckande.

För dyrt och för ineffektivt, lyder deras summering.

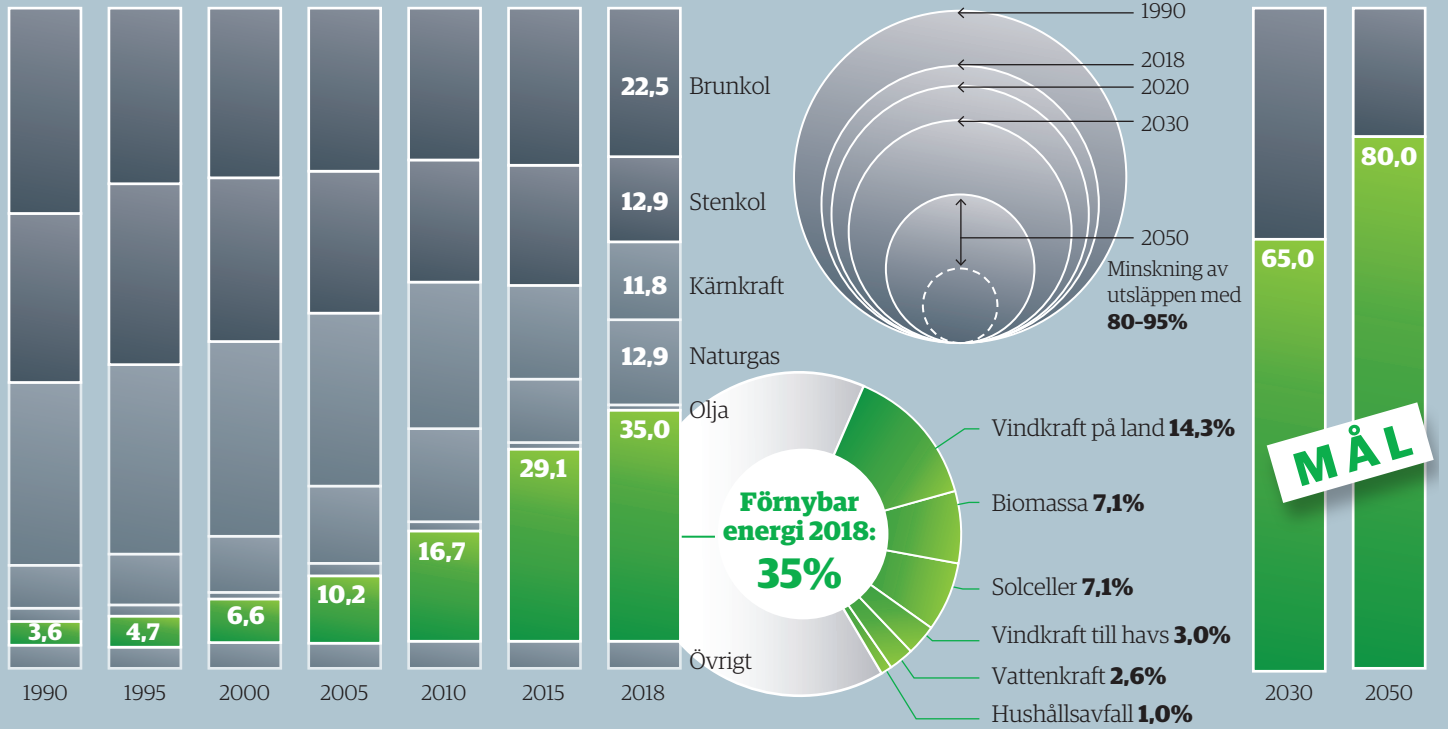
Den tidigare optimismen har ersatts av oro över att Tyskland inte når sina klimatmål. Minskningen av koldioxidut-



Markus Witt.

Förnybar el ska ersätta kol och kärnkraft

Elproduktionen i Tyskland, andel i procent.



Källa: AG-Energiebilanzen

Grafik: TT Nyhetsbyrå

en kolfri framtid

släpp och energianvändning går långsammare än planerat.

Vad är det som har gått snett?

En viktig förklaring, som bland annat tyska Rikskommissionen betonar, är regeringens bristande styrning och samordning av jätteprojektet. Förespråkarna för en snabb omställning håller med:

– Vi skulle behöva en helt annan politisk ambitionsnivå. Det behövs radikala åtgärder, säger Frank Peter, vice vd på tankesmedjan Agora Energiewende.

De tyska transporterna är en fortsatt stor miljöbov. Sedan 1990 har utsläppen minskat med en enda procent. Under våra fyra dagar i Berlin ser vi bara tre elbilar, vara två tillhör en bilpool. Av landets samtliga 47 miljoner bilar drivs bara 83 000 enbart med el. Det motsvarar 0,2 procent. I Sverige är andelen 0,6 procent, i Norge 7 procent.

Byggnaderna är en annan stötesten. Renoveringsbehoven är enorma. En femtedel av de tyska byggnaderna värms fortfarande med olja.

Även den tidigare så framgångsrika utbyggnaden av förnybar energi har stött på problem. Den strategiskt viktiga utbyggnaden av vindkraft har avstannat (se artikel här intill).

Utbyggnaden av elnätet är ett annat område där Energiewende inte nått sina mål. När elproduktionen ska ställas

om från stora kol- och kärnkraftverk till mängder av sol- och vindparker behöver elnätet både förstärkas och byggas ut. Det krävs nya "autobahns" för elöverföring för att förse företagsjättar som Daimler, Merck och BMW i södra Tyskland med el från vindkraften i norr. När vi besökte Tyskland 2012 planerades för en utbyggnad av kraftnäten på nästan 8 000 kilometer. Hittills är bara 950 km på plats.

Utän nya kraftledningarna och en högre andel förnybar energi varnar McKinsey för elbrist i samband med att kärnkraftsverk stängs ner.

Den tyska Rikskommissionen uppskattar att energiomställningen kostat motsvarande 1 600 miljarder kronor – eller mer – de senaste fem åren. Resultatet har inte på långa vägar varit i proportion till kostnaden, menar Rikskommissionens ordförande Kay Scheller.

Subventionerna för den förnybara energin läggs på tyskarnas elräkningar genom en särskild omställningsavgift. För närvarande ligger den på motsvarande 73 öre per kilowattimme. Totalt betalar hushållen 3,40 kronor per kilowattimme, mest i Europa efter Danmark enligt Eurostat.

Frank Peter på Agora tycker ändå att omställningen är värd sitt pris. Tack vare subventionerna har priserna på sol- och vindkraft rasat och är i dag konkurrenskraftiga jämfört med fossila bränslen.





SÅ SKA KOLET AVVECKLAS

I januari i år, efter en 20 timmar lång debatt enades den tyska Kolkommissionen om att avveckla kolkraften i Tyskland senast 2038. Den samlade effekten låg i januari på 42 MW och 2018 producerades 35 procent av den tyska elen med sten- och brunkol.

Inom fyra år ska 12 MW avvecklas och till 2030 ytterligare 13 MW.

2032 undersöks om kolkraften kan avvecklas redan till 2035.

De mest kolberoende förbundsländerna får under 20 år ett stöd på totalt 40 miljarder euro för omskolning och andra åtgärder. Flera nya forskningsinstitut etableras i berörda regioner.

Från och med 2023 ska hushållen kompenseras för de förmodade högre elpriserna till följd av att kärnkraften avvecklats. Även industrin och kraftverksägarna ska kompenseras.

»Nu sitter Tyskland lite i skiten, med sitt stora kolberoende.«

Johan Rockström.

– Vår inlärningskurva för sol och vind är något som hela världen nu kan dra nytta av, säger han.

Efter all denna kritik hoppades många på en nystart när Angela Merkels presenterade sitt nya klimatpaket den 20 september i år. Men besvikelsen blev stor. Inte minst hos de 270 000 tyskar som demonstrerade för klimatet på Berlins gator samma dag.

I paketet finns för första gången ett beslut om en tysk koldioxidskatt för att sänka utsläppen i transport- och byggsektorn. Till en början ska det kosta 110 kronor (10 euro) att släppa ut ett ton koldioxid från fossila bränslen. På tok för lågt menar kritikerna och pekar till exempel på Sverige där skatten är drygt tio gånger högre.

– Det var närmast en provokation att komma och föreslå 10 euro, när så mycket forskning visar att den borde ligga på minst 50 euro, säger Johan Rockström, professor i earth system science och en av två chefer för Potsdam Institute for Climate Impact Research.

Det stora misstaget med Energiewende, menar han, är att regeringen inte redan från början satte ett pris på koldioxidutsläppen.

– Nu sitter Tyskland lite i skiten, med sitt stora kolberoende, säger Johan Rockström.

Tysklands industriförbund hyllade de nya klimatåtgärderna, men varnade också för att ökade el- och gaspriser skulle kunna påverka företagets konkurrenskraft.

Klimatpaketet innehåller stöd till energieffektiviseringar, en elbilspremie och en miljon laddstolpar till 2030. Men

åtgärderna räcker inte, menar Frank Peter på Agora.

– Regeringen har inte varit tillräckligt modig och till exempel inte vågat sätta ett stoppdatum för förbränningsmotorer, säger han.

Andra delar av paketet som har kritiserats är att bilpendlare kompenseras för koldioxidskatten med en skatterabatt, och att installation av nya oljepannor i byggnader förbjuds först 2026.

– Klimatpaketet är ett misslyckande. Vi hade större förhoppningar. Nu går det framåt med väldigt små steg, säger Bernhard Strohmayr, på den tyska branschorganisationen för förnybar energi, BEE.

Han sätter nu sitt hopp till Greta Thunbergs initiativ Fridays for Future, som fått tusentals ungdomar att samlas på torget utanför BEE:s lokaler. Det är där, på Invalidtorget mellan transport- och industridepartementen, som demonstranterna samlas på fredagarna.

– Friday for Future har förändrat allt. Ungdomarna har hjälpt oss att våga kräva mer av regeringen, säger Bernhard Strohmayr.

Trots de stora klimatprotesterna fortsätter Angela Merkel att gå försiktigt fram, orolig för folkliga protester mot kraftigt stigande bensin- och dieselpriiser. Hon känner sig också tvingad att ta hänsyn till den mer konservativa delen av sitt eget parti och klimatförnekarna inom det högerpopulistiska partiet Alternativ för Tyskland som vill skrota hela energiomställningen.

Miljövännerna hoppas i stället på stöd från sina tidigare fiender i industrin, som numera ser fördelarna med att



Jürgen Helmig.

Grön vätgas ska rädda Energiewende

Den kan användas för energilagring, ersätta bensin och diesel och göra stålproduktionen grön. Tyskland satsar på grön vätgas för att rädda Energiewende.

När kol- och kärnkraft fasas ut får naturgasdrivna turbiner ta stötarna när elproduktionen varierar med vädret. Men den tyska närings- och energiministern Peter Altmaier ser den fossila naturgasen som en övergångsteknik. På sikt ska den ersättas med gröna alternativ, framför allt vätgas.

– Vätgas kommer i framtiden att bli en nyckelråvara för Energiewende, sa han i början av oktober vid slutseminariet för en dialogprocess med gasindustrin.

I december ska regeringen presentera en vätgasstrategi. Målet är att Tyskland ska bli världsledande på vätgasteknik. Redan i dag pågår cirka 25 forsknings- och pilotprojekt för grön vätgastillverkning. I somras fick ytterligare elva statligt stöd. De flesta använder el från vind och sol för att spjälka vatten till syrgas och vätgas. I några fall vidareförädlas sedan vätgas-



sen till metan.

Lockelsen med vätgas är att den kan användas till så mycket. Den kan blandas med naturgas och därmed minska koldioxidavtrycket vid förbränningen. Den kan driva bränslecellsbilar. I början av 2020 ska det finnas 100 vätgasmackar i Tyskland enligt det regeringsstödda initiativet ”h2 mobility”. I Sverige finns för närvarande fem.

Precis som i Sverige satsar den tyska

stålindustrin på att ersätta kol och koks med vätgas. Företag som Thyssenkrupp och Salzgitter driver sådana projekt.

Om allt det här ska bli verklighet kommer dock den förnybara elen inte att räcka till. Tyskland planerar därför att importera vätgas och vill även använda så kallad ”blå” vätgas, det vill säga vätgas tillverkad av naturgas där koldioxiden som bildas i processen fångas in och lagras.

ligga steget före i den nya gröna ekonomin.

– Tidigare lobbade industrin för lägre elpriser, men nu är situationen helt förändrad. Industrin säger ”go”. Istället är det politikerna som är den långsammaste spelaren. Till och med högsta chefen för Volkswagen vill ha bort dieselsubventionerna, säger Frank Peter på Agora.

Tillbaka till Vattenfalls kolkraftverk Reuter och den avgörande frågan om hur kolet ska ersättas. En del av svaret finns en bit in på det jättelika området. Här finns lossningsplatsen för koltransporterna som kommer med tåg, ett om dagen rullar in under kalla vinterdagar. Men här finns också en helt ny byggnad, ihopkopplad med en kraftledning.

– Här ska vindkraften in, säger Jürgen Helmig, från Vattenfalls tekniska avdelning, och öppnar dörren.

I lokalen finns tre, sex meter höga tankar fyllda med vatten som värms med styrbara elektroder. Vattenfall jämför dem med jättelika vattenkokare. När det är överskott på vindenergi och elpriset är lågt – eller till och med negativt – värms vattnet i tankarna och matas ut på fjärrvärmenätet.

Med sina 120 MW är det Tysklands största anläggning för att omvandla elektricitet till värme, så kallad ”power-to-heat”. Tyst och utsläppsfritt ska den täcka ungefär hälften av den värme som tillverkades av den stängda, koleldade pannan. En naturgaseldad panna ska klara resten.

”Power-to-heat” var också en av de lösningar som Vattenfall och staden Berlin presenterade när de i slutet av oktober bjöd in Berlinborna för att berätta hur huvudstaden ska bli kolfri 2030, det vill säga åtta år tidigare än den nationella planen.

Bland de övriga alternativen till kolet ingår spillvärme, avfallsförbränning och geovärme. Men också fossil naturgas, vilket demonstranterna som samlas utanför lokalen är missnöjda med.

Även Johan Rockström är bekymrad över den stora tyska satsningen på naturgas.

– Det är ytterst problematiskt att Tyskland bygger fast sig i naturgas när kolet ska ersättas, säger han.

Vattenfall försvarar sig med att den fossila gasen är en övergångslösning till bland annat framtidens ”gröna gas”. Bolaget hoppas i framtiden kunna tillverka stora mängder av både vätgas och metan med förnybar energi (se separat artikel).

Om det blir så återstår att se.

Om inte energiomställningen påskyndas riskerar Tyskland att få utstå hård kritik under det kommande klimatoppmötet i Glasgow i december 2020. Det vore en prestigeförlust, inte minst eftersom det då är en tysk som håller i EU:s ordförandeklubba.

Klart är att regeringarna världen över noga följer utvecklingen i Tyskland. Även om omställningen inte går så snabbt som planerat tror Johan Rockström att Tyskland på sikt ska lyckas med sin omställning. Symbolvärdet är viktigt.

– Om Tyskland med sin stora, tunga industri och sitt beroende av kol, olja och naturgas lyckas med omställningen till förnybar energi – då visar det att vilket land som helst kan lyckas, konstaterar Johan Rockström. ■

En kraftig utbyggnad av vindkraft är kritisk för att klara Parisavtalet, enligt Frank Peter på tankesmedjan Agora Energiewende.

Stiltje för vindkraften

En kraftig satsning på vindkraft krävs för att klara ett kolfritt Tyskland. Men utbyggnaden är den lägsta på 20 år.

Det har varit full snurr på utbygganden av tysk vindkraft de senaste 20 åren. Från nästan ingenting till 30 000 turbiner och en installerad kapacitet på närmare 60 GW.

Tysk vindkraft står nu för 17 procent av elproduktionen. Det är fortfarande mer än den svenska vindkraften, vars andel är 11 procent.

Men nu har den tyska utbyggnaden avstannat. I år har det bara installerats 148 turbiner, och det är den lägsta siffran på 20 år. Tyskarna är fortsatt positiva till satsningen på förnybar energi, men inte gärna nära det egna hemmet.

Stiltjen fick vindkraftsbolagen att dra ner antalet anställda med 36 000 från 2017. Hans-Dieter Kettwig, vd för tyska Enercon, världens fjärde största vindkraftbyggare, är besviken på regeringens nya klimatplan. I stället för att underlätta för en utbyggnad, skärptes kraven. Nu krävs ett avstånd på minst en kilometer mellan turbin och bebyggelse. Utan nya besked från Berlin förutspår Kett-

wig en verklig kraschlandning för vindkraftsbranschen nästa år.

Frank Peter, vice vd för tankesmedjan Agora Energiewende, betonar vindkraftens betydelse för landets kolfria framtid.

– Att få fart på utbyggnaden av vindkraft är kritiskt för att klara Parisavtalet, säger han.

Enligt regeringens nya klimatplan ska förnybar energi öka från dagens 38 till 65 procent av landets elbehov 2030. Och det är bara vindkraft som kan stå för tre fjärdedelar av den kapacitetsökningen, enligt en rapport från Agora. ■

VINDKRAFT I TYSKLAND OCH SVERIGE

	Tyskland	Sverige
Kapacitet	59 GW	7,4 GW
Antal turbiner	30 500	3 600
Andel av elproduktionen	17%	11%
Kapacitet per invånare	0,7 GW	0,7 GW

Sugen på internationella studier? 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 doktorsexamen, 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/
eller kontakta *Alicia Parvin*, telefon 08-791 29 38
eller e-post alicia.parvin@iva.se.

Ansökningsportalen är öppen till den 2 mars 2020.

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. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

ÅRETS BÄSTA 2019

Algoritmer och maskininlärning hjälper forskare i Lund att läsa tankar. I Uppsala utvecklas ett nytt solbränsle med såpbubblor. Miljövänliga solceller ger el utan solljus i Linköping.

Det är tre exempel på de framsteg inom forskning och teknik som IVA:s vd presenterade i sitt årliga tal under högtidssammankomsten. IVA Aktuellt har gjort ett urval av framstegen.

TEXT OCH TEXTREDIGERING: PÅR RÖNNBERG

Kiselalger från botten tog sig till toppen

OKTOBER

Biomassa från skog används i många nya innovativa material. Alger kan också vara en bra råvara. I Kungshamn odlar Swedish Algae Factory just alger.

Företaget förvandlar alger till ett unikt nanoporöst silikamaterial som kan omvandla UV-strålning till synligt ljus eller blockera strålningen. Materialet är anti-reflektivt och kan också absorbera kemiska substanser. Företaget baseras på resultat från professor Angela Wulffs forskning under 30 år på Göteborgs universitet. Hon är, tillsammans med Sofie Allert grundare av företaget som förra året fick ekonomiskt tillskott från EU för att skala upp produktionen.

I år har bolaget börjat sälja sitt material. Först till hudvård och när produktionen skalats upp väntar solcellsindustrin. Där kan materialet förbättra solcellernas verkningsgrad. Tester pågår tillsammans med solcellstillverkare. Det är också möjligt att algmaterialet skulle

kunna vara intressant vid produktion av batterier.

Swedish Algae Factory är ett av de 33 svenska företag som av Ny Teknik och Affärsvärlden anses vara mest lovande bland de nya teknikbolagen.

I början av oktober stod bolaget överst på prispallen när nederländska postkodlotteriets stora internationella tävling, Postcode Lotteries Green Challenge, för hållbart entreprenörskap avgjordes i Amsterdam. Vinsten och prissumman, motsvarande 5,4 miljoner kronor, sätter bolaget på den internationella kartan.

– Vinsten betyder att vårt arbete med kiselalgers tillämpning uppmärksammas internationellt vilket på sikt underlättar vår verksamhet och framtida investeringar, säger professor Angela Wulff i ett pressmeddelande från Göteborgs universitet. ■



Det algbaserade materialet förbättrar solcellers verkningsgrad, men kan också användas i kosmetik och hudvård.

Sofie Allert är vd och en av grundarna till Swedish Algae Factory.



En bubblare bland bränslen



Såpbubblor, koldioxid och solljus blir nytt bränsle.

MAJ Artificiell fotosyntes, såpbubblor och koldioxid ska bli ett nytt sätt att lagra solenergi. Det tror forskare på Uppsala universitet som leder ett internationellt, EU-finansierat, projekt.

Projektet har som mål att i första hand utveckla en apparat i labbskala som producerar solbränslen och råmaterial till kemisk industri med hjälp av enbart solljus, vatten och koldioxid.

För att lyckas med uppgiften

använder forskarna artificiell fotosyntes som härmar membranen i gröna växters löv för att fånga och lagra solenergi. Rent tekniskt utnyttjas de stora ytor i speciella såpbubblor som återskapas kontinuerligt. Såpbubblorna fylls med koldioxid som tillsammans med vatten blir ett lagringsbart bränsle när de blir belysta av solljus.

Professor Leif Hammarström är koordinator för projektet.

– I experimenten kommer vi använda 1 bar koldioxid från en gascylinder för att blåsa upp bubblorna/skummet, säger han.

Om allt faller väl ut är tanken att koldioxiden ska komma från stora punktutsläpp vid exempelvis cement- och stålindustri. Slutmålet för projektet är att bekräfta att tekniken både kan omvandla koldioxid till förnybart bränsle och råmaterial för industriellt bruk. ■

Bättre och billigare bilder av rymden

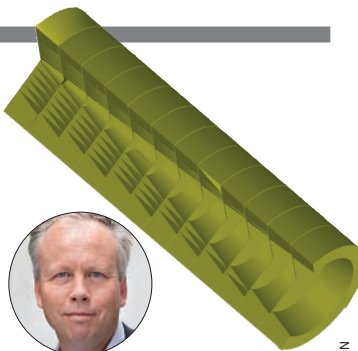
JUNI Forskare på KTH har utvecklat en ny typ av röntgenteleskop. I det används ringar av plastprismor i mikroformat för att fokusera röntgenstrålningen.

Tekniken kan, enligt professor Mats Danielsson, samla in mer än tusen gånger så mycket ljus som dagens rymdbaserade röntgenteleskop. Detaljerna i bilderna blir också betydligt fler. Teleskoptekniken har, enligt forskarna, potential att vara så mycket bättre än nuvarande röntgenteleskop att vår bild av universum kan komma att

revolutioneras.

Mikroprismorna ersätter dyra, stora, och tunga speglar med små trianglar i plast. De går att producera i stora volymer på liknande sätt som halvledare.

Tekniken, som är patent-sökt, kan också användas i medicinsk utrustning till exempel i datortomografer. Om ytterligare utvärdering faller väl ut skulle, menar Mats Danielsson, marknaden kunna vara all användning av röntgen som i dag inte använder några linser.



Mats Danielsson.

Bilden visar ringar av plastprismor i mikroformat som både är billigare och mycket mer effektiva än nuvarande röntgenteleskop.

– Vad jag vet är detta första gången någonsin som en så banbrytande idé kommer från Sverige vad gäller experimentell astronomi eller partikelfysik och den kan definitivt spilla över på svensk industri. ■



Scanias kör folk och sopor

JUNI Runt år 2030 kan Scanias batteridrivna och självkörande fordon, NXT börja trafikera stadsgator. Det ska ta pendlare till och från jobbet morgon och kväll, leverera varor under dagen och hämta sopor nattetid. Det åtta meter långa konceptfordonet är byggt som en modul i kompositmaterial, vilket avsevärt minskar vikten. Med den låga fordonsvikten, under åtta ton, är räckvidden med dagens batterier beräknad till 245 kilometer. ■

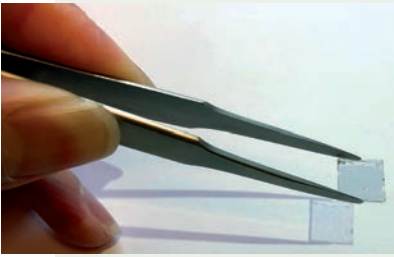
Nytt atlas över blod och hjärna

SEPTEMBER Human Protein Atlas är en av de största biologiska databaserna i världen. Projektets mål är att skapa ett "periodiskt system" av alla proteiner som finns i vår arvs-massa. I september lanserades nya delar. Den ena kartlägger blodets proteiner och den andra hjärnans. The Human Protein Atlas är huvudsakligen finansierat av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse och leds av Mathias Uhlén. ■

Roboten är snart jobbarkompis

MARS Sen ett halvt sekel gör robotar allt mer av dom tunga jobben. Men i framtiden måste de kunna arbeta i symbios med operatörer av kött och blod. I ett EU-finansierat projekt har högskolan i Skövde, tillsammans med KTH, svenska storföretag samt forskningsinstitut i Finland och Tyskland löst problemet.

– Människan är snabblärd och flexibel och detta tillsammans med robotarnas möjligheter ger mycket goda förutsättningar för en effektiv produktion, säger Magnus Holm som är projektansvarig. ■

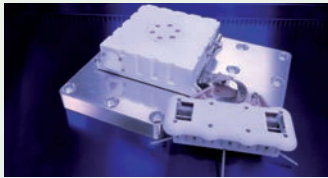


Snabbaste vätgasspanaren

APRIL En ny sensor från Chalmers är snabbast i världen på att upptäcka vätgasläckor.

Den är den första, enligt Chalmers, som uppfyller kraven för att få användas i vätgasdrivna bilar.

Sensorn är en optisk nano-sensor, inkapslad i ett plastmaterial. Den slår larm genom att ändra färg när mängden vätgas i omgivningen förändras. ■



Slagruta till Mars

MAJ För fyra år sedan lyckades ett forskarlag som leddes från Luleå tekniska universitet bevisa att det finns vatten på Mars. Nästa år skickar den europeiska rymdorganisationen, ESA en farkost till Mars. Då finns ett instrument, Habit, med. Det är utvecklat på Luleå tekniska universitet och ska bland annat undersöka om det finns användbart vatten på Mars för en eventuell bosättning. ■

Nya rön om hjärnans inre liv

APRIL Ny forskning vid Lunds universitet kullkastar den invanda sanningen att olika delar av hjärnan sköter skilda funktioner.

Tillsammans med italienska kollegor konstaterar Lundaforskarna att inte bara en del utan de flesta delar av hjärnan, i ett enda nätverk, kan bli engagerade när vi hanterar signaler som uppstår vid beröring. Detta kan förklara den tidigare förbryllande observationen att små hjärnskador eller nervcellsförluster ofta passerar obemärkt. ■

Pappersbatteri på rull



Pilotproduktionen av batteriet genomfördes i samarbete med RISE.

JULI Billerud Korsnäs har tillsammans med forskare på Uppsala universitet tagit grundforskning vidare.

De har utvecklat ett batteri av papper som kan produceras av samma typ av fiber som bolaget vanligen använder. Ursprunget till det nya batteriet är det algbaserade batteri som Maria Strømmes forskargrupp på Ångströmlaboratoriet utvecklade för ett decennium sedan.

I våras genomfördes den första produktionen i pilot-skala på en pappersmaskin hos forskningsinstitutet RISE. Projektet är därmed ett steg närmare en kommersialisering av både små- och storskalig energilagring i ett pappersbatteri.

Med integrerade sensorer kan sådana pappersbatterier exempelvis användas för att skapa smarta förpackningar

som håller reda på vad innehållet varit utsatt för.

– Det är en viktig milstolpe för produktion av den skogs-baserade pappersbatterielektroden. Pilotproduktionen bekräftar att vi verkligen kan producera materialet och i stor skala säger Lars Sandberg, projektledare på Billerud Korsnäs. Nu sker ytterligare produktutveckling i bolagets regi i samarbete med flera partner. ■

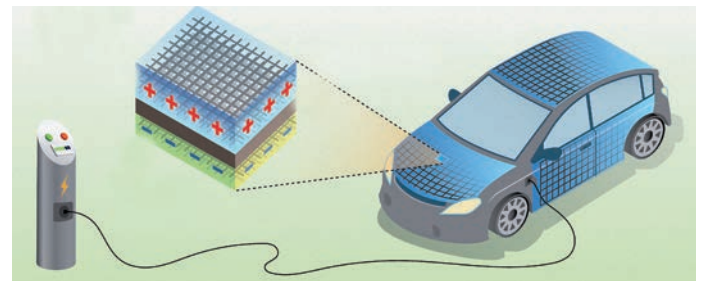
Kolfiber kan lagra energi

JANUARI En chalmers-ledd studie visar att det går att lagra energi direkt i kolfiber som batterielektroder. Det öppnar nya möjligheter för så kallade strukturella batterier, där kolfibern blir en del av energisystemet.

Oavsett om bilar drivs med etanol, fossilt bränsle, eller med el så är det en hel del plåt som rör sig i trafiken. Om delar av karossen bestod av kolfiber så skulle fordonen bli lättare.

Om kolfiberdelarna dessutom kunde lagra el, så blir fördelarna än större. Chalmers studie visar att det är möjligt.

Professor Leif Asp har lett en tvärvetenskaplig grupp av forskare som har publicerat en studie om hur kolfibers mikrostruktur påverkar deras elektrokemiska egenskaper,



Strukturella batterier av multifunktionell kolfiber ökar energieffektiviteten.

det vill säga deras förmåga att fungera som elektrod i ett litiumjonbatteri.

Forskarna samarbetar med både bil- och flygindustri, men enligt Leif Asp, kan flygindustrin behöva öka kolfiberkompositernas tjocklek för att kompensera för minskad styvhet hos strukturella batterier. Det skulle å andra sidan öka kapaci-

teten för energilagring.

– Nyckeln är att optimera fordonen på systemnivå – utifrån både vikt, hållfasthet, styvhet och elektrokemiska egenskaper. Strukturella batterier kan kanske inte bli lika effektiva i sig som traditionella batterier, men de kan göra mycket stora vinster på systemnivå, säger Leif Asp. ■



JUNI

I Lund är forskare i full färd med att ta reda på vad våra hjärnor tänker på.

Med hjälp av EEG går det att fånga några av de miljontals elektriska signaler som varje sekund blixtrar till i våra hjärnor.

Osa Abendroths tankar övervakas av Mikael Johansson och Inês Bramão.

Snart kan forskarna läsa dina tankar

EEG-signaler kan användas till att avslöja våra tankar eftersom den elektriska aktiviteten blir annorlunda beroende på vad vi funderar på.

När signalerna från hjärnan är fångade tar algoritmer och maskininlärning över för att dra slutsatser om vad som rör sig i försökspersonens huvud. Det räcker inte med att fästa elektroder på skalpen och koppla dem till en datorskärm för att studera EEG-svängningarna. Med blotta ögat går det inte att se om det exempelvis var en plats, ett ansikte eller ett annat objekt som personen tänkte på.

Men formeln för tankeläsning är komplicerad. Det handlar om att avläsa samspelet mellan frekvenser för var och en av EEG- elektroderna och dess förändringar över tid. Totalt blir det flera tusen parametrar som ska korskopplas.

– För en minnesforskare är detta svindlande. Att det med hög tidsupplösning och icke-invasiva metoder går att avkoda innehållet i mentala representationer. Det skapar helt nya möjligheter att kartlägga hur minnen etableras, väcks till liv och förändras över tid, säger Mikael Johansson, som är professor i psykologi.

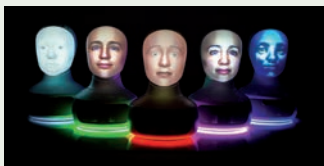
Forskarna har också lyckats

ta tid på minnesletarprocessen. När vi söker i minnet efter något och väl kommit på vad det är, skickas en signal från hjärnbarken till hippocampus, där minnet ligger plomberat när det inte används. Impulsen, från hjärnbarken till hippocampus och tillbaka till hjärnbarken där minnet vecklas ut, tar en halv sekund.

De nya resultaten är en pusselbit i förståelsen av hur våra tankar och minnen fungerar. Tillämpningspotentialen är stor eftersom rönen passar väl in i den snabba utvecklingen inom forskning och utveckling av gränssnittet mellan hjärna och maskin.

Nu siktar forskarna på att förfina tekniken med målet att tolka hjärnaktivitet i realtid. Det skulle skapa möjligheter för avancerad kontroll av den fysiska världen. Till exempel skulle man kunna styra drönare, farkoster och robotar med tanken.

Andra användningar kan handla om att stödja inlärning av kunskap och färdigheter, exempelvis språk, om att effektivisera och utvärdera psykologisk behandling av stress, depression och ångest. Eller att ge funktionsnedsatta helt nya möjligheter till kommunikation och styrning av hjälpverktyg. ■



Personlig Furhat växlar skepnad

JULI Smarta sociala robotar är inte lika vanliga som de i industrin. Det ska det bli ändring på. Det är ambitionen för Stockholmsföretaget, Furhat Robotics. Roboten kan laddas med olika personligheter, ansikten och specialkunskaper. Allt efter behov.

En deprimerad Furhat kan vara träningshjälp för samtals-terapeuter. Eller, med andra egenskaper, hjälpa passagerare tillrätta på tyska och japanska flygplatser.

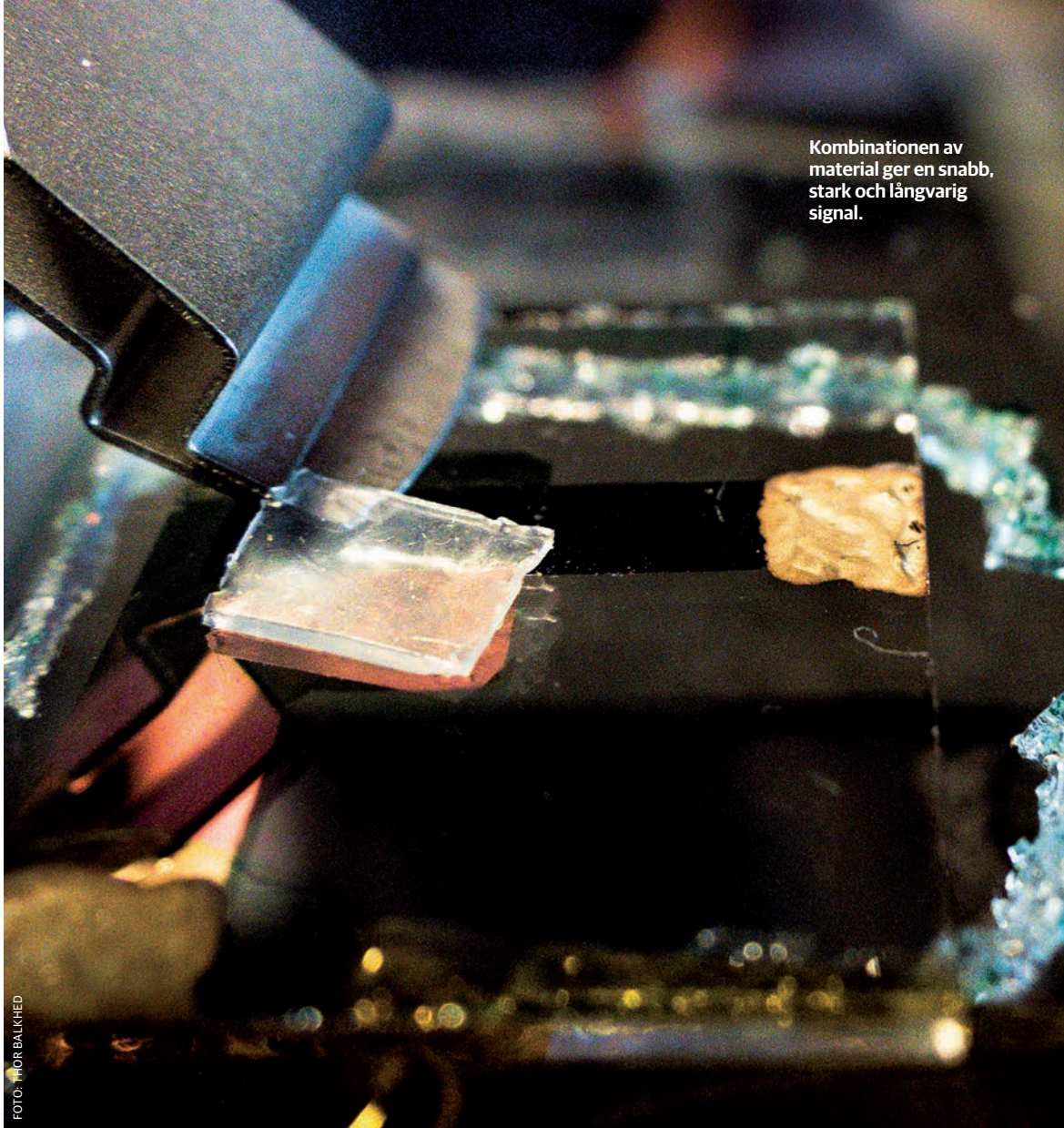
Blandningen av kunskaper hos Furhats personal visar att behovet av tvärvetenskap ökar. Bland de anställda finns, förutom ingenjörer, experter på beteendevetenskap och psykologi samt språkvetare och fonetiker. ■

Svampar fixar etanolråvara

FEBRUARI Svampodling baserad på svensk vedråvara är en bra idé för att producera både mat och biobränsle. Det menar forskare på SLU i Umeå. De odlar svamp på gallringsrester från björk och använder varmluft istället för hög temperatur och övertryck.

Svamparna mjukar upp veden och med den nya metoden halveras odlingstiden och sockerhalten i björkresterna ökar kraftigt. Det gör resterna till en utmärkt råvara för etanolproduktion.

Den nya metoden sänker kostnaden för svampodling med en tredjedel och med ungefär lika mycket för etanoltillverkning. ■



Kombinationen av material ger en snabb, stark och långvarig signal.

FOTO: THOR BALKHED

Miljövänliga solceller av plast

SEPTEMBER Linköpingsföretaget Epishine har utvecklat en unik och patenterad lamineringsprocess för att producera organiska solceller. De trycks på återvinningsbar plastfilm utan dyra och giftiga ämnen.

Solcellerna skapar el även utan solljus. Det räcker med vanlig inomhusbelysning. Elen som produceras kan bland annat driva sensorer och andra elektriska småprylar.

Men arbete pågår för att göra solcellerna än mer högpresterande. EU har beviljat 24 miljoner kronor för att utvecklingen ska gå så snabbt som möjligt.

Pilotprojekt tillsammans med kunder pågår. Exempelvis har uppkopplade termometrar

monterats i frysdiskar hos en ICA-handlare. För batterier är frysdiskar en utmanande miljö, vilket gör Epishines solceller till ett bra alternativ.

När produktionen skalas upp nästa år kan just solcellsdrivna, uppkopplade termometrar bli en av de första produkterna i kommersiell skala.

Grunden för Epishine är forskning om tryckt elektronik vid Linköpings universitet. När årets vassaste svenska bolag inom energiinnovation korades av Eon och Veckans affärer utsågs Epishine till vinnare i klassen Förnybar energi. ”Resurseffektivt, skalbart och billigt. Med en revolutionerande tillverkningsprocess och med sikte på en imponerande

mångfald användningsområden står företagets organiska solceller efter 30 års forskning nu på tröskeln till genombrott.” motiverade juryn sitt val. ■



Organiska solceller ger el även utan solens strålar.

Ny sensor reagerar på ljus, värme och beröring

Forskare vid Laboratoriet för organisk elektronik tagit fram en sensor väl lämpad för elektronisk hud. Den kan mäta förändringar i kroppstemperatur samt känna av både solljus och en varm beröring.

Sensorn är i första hand tänkt att användas på proteser eller människoliknande robotar.

Forskare runt om i världen arbetar med att ta fram elektronisk hud. Den måste vara flexibel, töjbar och ha någon form av känsel. Linköpingsforskarnas sensor är en del av denna utveckling. Fäst på en arm kan den känna av eller övervaka temperaturförändringar. Den reagerar på solljus och kan känna en beröring av något varmt, som en hand. Eftersom sensorn reagerar på värme uppstår ingen signal om beröringen kommer från exempelvis en bit plast.

– Vi har inspirerats av naturens egna metoder, säger Mina Shiran Chaharsoughi, som är doktorand vid laboratoriet.

Det är hon, som tillsammans med forskarkollegor, har utvecklat sensorn som kombinerar pyroelektriska och termoelektriska effekter med ett nanooptiskt fenomen.

I de pyroelektriska materialen uppstår en spänning när de värms upp eller kyls ner. Förändringen i temperatur ger en signal, snabb och stark. Men snabbt avklingande. I de termoelektriska materialen uppstår istället spänningen när materialet får en kall och en varm sida. Signalen är dock långsam och det tar lite tid

innan den blir mätbar. Värmen kan komma från kroppen eller från solen, bara det finns en svalare sida. Kombinationen

av materialens egenskaper är det som gör att sensorn fungerar. ■



Tanke och teknik styr ny handprotes

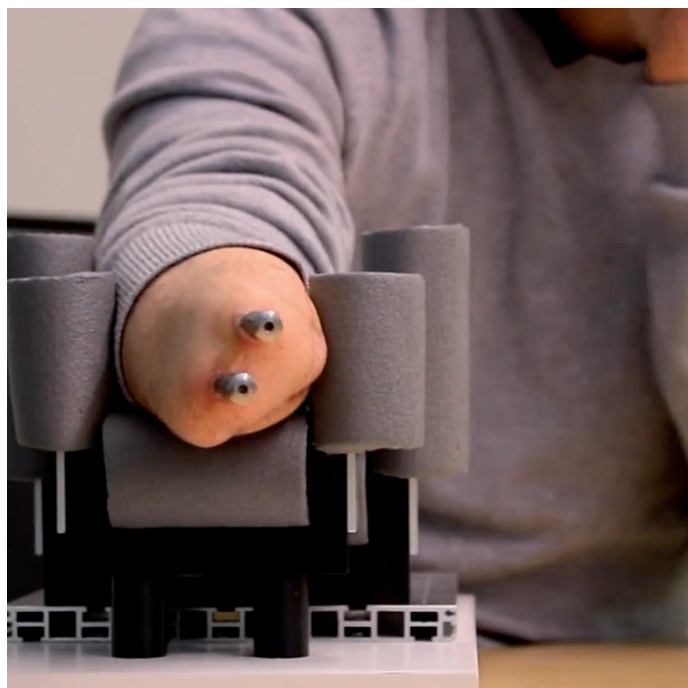
FEBRUARI En svensk patient med amputerad hand blev först med en ny mycket rörlig handprotes. En av de allra största utmaningarna med vanliga proteser är att de är dåliga på att vrida handleden. Men den nya protesen gör det möjligt att utföra mycket naturliga rörelser. Styrningen är intuitiv och återkoppling sker genom känseln.

Under den unika operationen placerades titanimplantat i bägge underarmsbenen. Från implantaten drogs elektroder till nerver och muskler, som både samlar in de signaler som styr robothanden och

förser den med känsel. Detta gör den till den första kliniskt framgångsrika, fingerfärdiga och kännande handprotes som styrs intuitivt.

Innan patienten är helt klar att använda sin nya hand krävs virtuell träning. Då lär sig den artificiella handen hur den senare ska utföra rörelserna.

Tekniken är utvecklad av ett forskarlag lett av Max Ortiz Catalan på Chalmers och företaget Integrum. Den första operationen genomfördes på Sahlgrenska universitetssjukhuset under ledning av Rickard Brånemark och Paolo Sassu. ■



Den nya handprotesen gör handleden smidigt vridbar.



Kung Carl XVI Gustaf, Hans Dalborg och Carl-Henric Svanberg.



Gunnar Wetterberg.



Tuula Teeri.



Anna Ekström.



Festligt firande av

Världens första ingenjörsvetenskapsakademi firade sina första hundra år med högtidssammankomst i Aula Medica i Solna och bankett i Stockholms stadshus. Som traditionen bjuder var det tal, utdelning av guldmedaljer, presentation av minnesskrift, middag och mingel.

I sitt prestal knöt Carl-Henric Svanberg an till akademiens långa historia:

–I dag befinner sig Sverige i en tid av entreprenörskap. Och det var likadant för hundra år sedan. Då kom separatorn, trefasssystem för el och kullagret – och många av de så kallade snilleföretagen finns kvar än i dag.

Sedan 1921 är det tradition att dela ut guldmedaljer. Årets guldmedaljörer är Hans Dalborg, Lena Olving, Max Tegmark och Spotify-duon Martin Lorentzon och Daniel Ek. Det årliga talet om ”Framsteg inom forskning teknik” hölls av Tuula Teeri, akademiens tionde vd. Men talet inleddes oväntat och överraskande av Axel F. Enström, IVA:s förste vd, som klev fram på scenen i form av ett hologram och höll ett kort anförande.

–Bildn av ingenjörernas uppgift att skapa välstånd – som han målade i sitt tal senhösten 1939 – är fortfarande lika aktuell, sa Tuula Teeri.



Martin Lundstedt, Birgitta Westerberg, Lars Westerberg och Eva Lundstedt.



Mouna Esmailzadeh och Saeid Esmailzadeh.



Carl-Henric Svanberg och Louise Svanberg.



Gudrun Lundgren och Jan Nygren.



Eva Johansson och Leif Johansson.



Eva Krutmeijer Braunerhjelm och Pontus Braunerhjelm.



Lena Ek och Cecilia Schelin Seidegård.



Guldmedaljörerna Max Tegmark, Lena Olving, Martin Lorentzon, Hans Dalborg och hedersledamöterna Peter "Poker" Wallenberg, Jan-Eric Sundgren, Mary Walshok.

hundraåringen



Karin Kåberger och Tomas Kåberger.



Elena Fersman och Paul Pettersson.



Malin Cederfeldt Östberg och Matilda Ernkrans.



Darja Isaksson och Mijo Balic.



Jane Walerud och Bengt Walerud.



Patrik Fältström.



Anna Valtonen och Mattias Impivaara.



Anna Hallberg och Anders Sundström.



Anna Adolffsson och Obiora Okolo.



Viktoria Aastrup och Teodor Aastrup.



Mary Suresh och Subra Suresh.



Maria Strømme och Tomas Lindström.

YLVA HASSELBERG, PROFESSOR I EKONOMISK HISTORIA VID UPPSALA UNIVERSITET.

Den obetvingliga teknikens reseguide

För nationalekonomen Eli Heckscher var tekniken central. Som en röd tråd genom hans verk går frågan om teknikens roll i samhällsutvecklingen. Mycket av det han skrev var långt före sin tid, skriver Ylva Haselberg.



Eli Heckscher föddes i Stockholm 1879 i en högborgerlig judisk familj. Hans pappa Isidor var dansk handelskonsul och hans mamma Rosa översättare och intellektuell med filantropiska intressen. Elis intresse för centrala ekonomiska samband och för handel

väcktes nog redan av Isidors noggranna anteckningar över de danska handelsförbindelserna med Sverige. Han läste historia och nationalekonomi vid Uppsala universitet och skulle så småningom bli känd som grundaren av ämnet ekonomisk historia i Sverige. Eli Heckschers stora engagemang för teknisk utveckling grundlades under hans avhandlingsarbete åren 1906–1907. Avhandlingen var något så ovanligt som ett beställningsarbete från Järnvägsstyrelsen, ett försök att undersöka järnvägarnas betydelse för den ekonomiska utvecklingen. Sommaren 1906 reste Heckscher land och rike runt med tåg och besökte svenska industrianläggningar från Kiruna till Höganäs. Han intervjuade företagsledare och besåg industrianläggningar.

Han blev 1908 handplockad till uppdraget att undersöka förutsättningarna för Handelshögskolans etablering – och till att bli dess förste lärare i nationalekonomi och statistik. När Heckscher sedan lade upp undervisningen ville han ha in teknik på schemat. Bokföring och varukännedom var han som samhällsintresserad ung nationalekonom måttligt intresserad av, för att uttrycka det diplomatiskt. Men att lära unga blivande företagsledare något om teknikens roll i samhället och att ge dem bredd och överblick var han mycket intresserad av.

Axel F. Enström och Eli Heckscher träffades första gången våren 1914. Enström hade då redan grundlagt en livslång kärlek till fenomenet ekonomiska konjunkturer, och han ville gärna försöka förklara dem med spannmålsprisernas beroende av variationer i solfläckarnas frekvens. Enström sökte stöd hos Heckscher för de ”grafiskt-statistiska” undersökningar han hade påbörjat i syfte att belägga detta samband. Det finns inte dokumenterat vad Heckscher svarade på Enströms propåer, men trettio år senare drog sig Enström till minnes ”hurusom du för ett kvartssekel sedan vid konfrontation med mina krumelurer yttrade: Ja, det kanske har något med de stora talens lag att göra.” Det svaret får man nog betrakta som lätt ironiskt. Till saken hör att Heckscher i allmänhet var mycket skeptisk mot konjunkturteori och särskilt skeptisk mot rena matematiska samband mellan naturforeteelser och ekonomisk utveckling. Han värjde sig med viss envishet mot Enströms fortsatta uppvaktning i frågor som rörde ekonomiska samband – men nekade aldrig att lägga tid på att förklara hur han



Foto: BONNIERARKIVET, TT INYHETSBYRÅN

Eli Heckscher var en av de ursprungliga ledamöterna vid starten av akademien. Redan 1914 lärde han känna grundaren Axel F. Enström. Bilden är tagen 1937 utanför det Heckscherska familjeresidenset på Baldersgatan i Stockholm.

såg på sambanden och på att rekommendera läsning i de ämnen som intresserade Enström.

Under första världskriget var Heckscher sekreterare (sedan ordförande) i Krigsberedskapskommissionen och genom detta uppdrag kom han i kontakt med de viktiga försörjningsfrågorna och med andra krigskommissioner, bland annat Industrikommissionen, där Axel F. Enström var ledamot. Kriget var ett formativt skede för Heckscher, som bland annat grundlade en livslång övertygelse om betydelsen av ett stabilt penningvärde. Han var frihandelsförespråkare och blev uppskattad av såväl kooperationen som storindustrin. År 1917 lärde han känna Sigfrid Edström, vd för Asea. Edström vände sig till honom som ekonomisk expert och drog efter kriget in Heckscher i industrins organiserade diskussionsföreläsningar, bland annat till den återkommande Arosmässan i Västerås.

Sammaledes gjorde IVA. Heckscher blev ledamot redan från starten och han höll en grundkurs i nationalekonomi i akademiens regi 1921. År 1930 representerade han IVA i den kommitté som arrang-

Och hur kritisk han än var mot IVA självt var han värdefull för akademien just genom sin kritiska inställning, inte trots den.

erade Sveriges bidrag till industriutställningen i Liège. Han inträdde också år 1935 i redaktionskommittén för den nygrundade Nordisk tidskrift för teknisk ekonomi. I redaktionen ingick också den yngre kollegan och nationalekonomen Bertil Ohlin, undervisningsrådet för yrkesskoleväsendet Nils Fredriksson, chefen för Industribyrån Olof Kärnekull samt Asea:s tekniska chef Ragnar Liljeblad.

”Teknisk ekonomi” är i sig en intressant sammansättning som vetter åt flera håll. Mest näraliggande är för det första den rationella arbetsledningen som framväxande kunskapsområde i 1930-talets Sverige och ingenjörernas växande respekt för de ekonomiska vetenskaperna, kanske framför allt för företagsekonomi. Man kan också vända på pannkakan och se det som ett uttryck för att de ekonomiska vetenskaperna insåg att tekniken var en viktig drivkraft i samhällsekonomin. Men någon plats för tekniken fanns inte inom nationalekonomins teoribygge.

För Eli Heckscher var tekniken central. Som en röd tråd genom hans verk går frågan om teknikens roll i samhällsutvecklingen. Mycket av det han skrev var långt före sin tid. I en artikel i Ekonomisk Tidskrift år 1919, ger Heckscher tekniken en avgörande roll för den internationella handeln, genom att påstå att olikheterna i de relativa faktorpriserna i olika länder påverkas av möjligheten till substitution av en faktor med en annan genom teknikutveckling. Han sade aldrig explicit vilken faktor det var som skulle ersättas, men det råder inget tvivel om att substitutionsriktningen går från arbete till kapital. Det intressanta i resonemanget var att Heckscher inte utgick från premissen att samma teknik användes för tillverkningen av samma vara i olika länder. Denna artikel var utgångspunkten för det så kallade Heckscher-Ohlinteoremet – för vilket Ohlin fick ekonomipriset till Nobels minne år 1977.

Heckscher såg tekniken som en konkurrensfaktor i den globala handeln och därmed även ett sätt att möta fackliga krav på högre löner. Redan 1906 i tre föreläsningar om industrialismen skriver Heckscher:

”Genom den konkurrens, som på det sättet uppstår mellan arbetsgivarna, bli de sämsta arbetsgivarna utätna. De, som hafva gammalmodiga maskiner, de som använda föråldrade metoder, de som icke kunna arbeta så billigt som de andra, de bli utträngda och det är ju en stor vinst.”



Foto: JÄRNVÄGSMUSEET, DIGITALT MUSEUM

Sommaren 1906 reste Heckscher land och rike runt med tåg och besökte svenska industrialanläggningar från norr till söder. Han intervjuade företagsledare bland annat i Höganäs.

Han säger här explicit, i ett resonemang som handlar om fackföreningsrörelsens betydelse, att kollektiva avtal och upprätthållande av en för industrin gemensam lönenivå, tvingar fram teknisk utveckling som på sikt är till allmänt gagn genom att slå ut mindre effektiva företag. Det är precis denna tankegång som LO-ekonomerna Gösta Rehn och Rudolf Meidner femtio år senare byggde den solidariska lönepolitiken på. Den svenske nationalekonomen Lennart Erixon ser Gustav Cassel i Socialpolitik (1902) som föregångare till Rehn-Meidner när det gäller att föreslå att ökad produktivitet kunde uppnås med hjälp av den solidariska lönepolitiken. Men jag skulle vilja hävda, att Eli Heckscher med sin kombination av anti-inflationism, teknikoptimism och uppskattning av den solidariska lönepolitiken, är en nog så rimlig rot till de centrala sambanden bakom Rehn-Meidner-modellen som Gustav Cassel.

Den tekniska utvecklingen, menade Heckscher, var ett gott som kom hela samhället till godo; den möjliggjorde en hög och jämn lönenivå, ökade svensk industris konkurrenskraft och den stod i allmänintressets tjänst. Naturligtvis var den centrala roll Heckscher gav tekniken i samhällsutvecklingen mycket tilltalande för IVA. Hans budskap om teknikens tillväxtskapande kraft och om kopplingen mellan privat sparande, entreprenörskap och innovation passade svenska industrialister som hand i handske.

År 1929 fick Heckscher en personlig professur i ekonomisk historia, och under 1930-talet fick han stöd från industrin för etableringen av detta nya ämne. Som hans vän nationalekonomen Arthur Montgomery uttryckte det i ett brev skrivet i april 1943: ”Det är glädjande att se hur lätt näringslivets män har att förstå en nationalekonomi som är historiskt orienterad. Vi talar på något vis samma språk.”

Detta innebar dock aldrig att Heckscher var okritisk. Snarare låg nog hans stora värde för dem i att han var en allvarlig och uppriktig kritiker. Pompa, ståt och smicker låg inte för honom. När svenska industrimän vände sig till honom för att få respons på sina stundom ganska hemmagjordade funderingar om hur samhällsekonomin fungerade, svarade Heckscher med stort allvar och lika stor ärlighet.

När IVA år 1940 inrättade en ny avdelning för de ekonomiska vetenskaperna gjorde Heckscher ett försök att hävda den ekonomiska sakkunskapens primat inom avdelningen. Han motsatte sig starkt att den fylldes med industrimän, representanter för ”ekonomisk organisation” och inte för ekonomisk vetenskap. Särskilt upprörd var han då vetenskapsmännen hamnade i minoritet i avdelningen. Han hotade med att avgå. Exakt samma position intog han för övrigt under många år i KVA. Han ansåg att ”Vetenskapsakademien skulle vara en plats för vetenskapsmän”. Den hybrid mellan tekniskt kunnande, ekonomisk vetenskap och intresseorganisation för industrin som IVA utvecklats till var honom främmande. Han föredrog att hålla klara rågångar mellan olika typer av expertis. Lika lite som det skulle ha fallit honom in att uppträda som expert på företagande och organisation, lika lite ansåg han näringslivets män vara experter på samhällsekonomi.

Axel F. Enström tog Heckschers ställningstagande och avgångshot med ro, lät kritiken rinna av sig, lirkade, gav efter. Heckscher hade i fyrtiotalets början en mycket stabil position som näringslivsföreträdare i offentligheten. IVA hade varken råd eller lust att klara sig utan honom. Heckscher debatterade sparande och innovation i radio och föredrog industrialisten Louis de Geer framför Karl XII som historiskt föredöme. Han kritiserade ständigt den socialdemokratiska ekonomiska politiken och framstod som en portalfigur för motståndet mot planekonomi. Och hur kritisk han än var mot IVA självt, var han värdefull för akademien just genom sin kritiska inställning, inte trots den. Hans vetenskapliga gärning grundades i en tro på obetvingliga tekniska och vetenskapliga framsteg genom hårt arbete och ett kritiskt sinnelag. Han kvarstod ändå som ledamot av IVA till sin död 1952.

Artikeln om Eli Heckscher är en förkortad text hämtad ur IVA:s jubileumsbok.

GRÖNT GULD

Goda utsikter för innovativa skogsbolag

Jordmånen för skogsindustrin är god och skogen välskött. Innovationer finns. Men det är svårt att omvandla dem till kommersiella produkter.



FOTO: ERIK CRONBERG

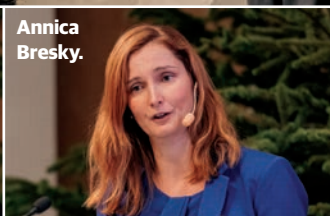
Peter Berg, McKinsey-konsult, menar att gränsöverskridande ledarskap krävs i skogs-närigen.



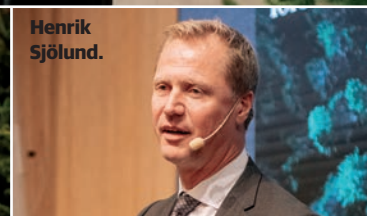
Lars Idermark.



Ulf Larsson.



Annica Bresky.



Henrik Sjölund.

- Förändring, ständig innovation, kompetens och engagemang tillsammans med gränsöverskridande ledarskap behövs i skogsnärigen, sa Peter Berg, McKinsey-konsult, vid ett seminarium.

Han skärskådade, tillsammans med bland andra fem vd:ar för nordiska skogsbolag, skogsindustrins möjligheter och utmaningar.

Den snabbt ökande e-handeln ställer nya krav på transportförpackningarna. Hälften av tillväxten i efterfrågan på wellpapp beror på e-handel.

- Det ökar behovet av nytänkande exempelvis när det gäller spårning av paket. Skogsindustrin kan bidra till att minska mängden förpackningar av

plast. Men metall-, plast- och glasindustrierna satsar mer på utveckling av sådana än vad skogsindustrin gör.

Utöver att utveckla fler cellulosa-baserade förpackningar kan textil vara en god möjlighet för skogsnärigen.

- Textil är en bransch i förändring. Nya tekniker kan komma till. Men var i den textila värdekedjan vill skogen komma in?

Peter Berg påpekade att det också finns utmaningar för skogsindustrin. Klimat, stormar och torrperioder hör liksom granbarkborrar till dem. Det gör också den växande konkurrensen från lövträdsbaserade råvaror från södra halvklotets skogar.

Annica Bresky är nytillträdd vd och koncernchef för Stora Enso.

- Vår stora konkurrent är inte snabbväxande skogar i Brasilien utan oljan. Det gäller att ersätta det fossila med trä, sa hon.

En svårighet med att lyckas med den ambitionen är, enligt Annica Bresky, att företag som köper förpackningar vet mer om plast än om vad skogsråvara kan användas till.

Okunskap, utomlands och särskilt i övriga EU, om det hållbara svenska skogsbruket är en utmaning. Det hävdade inte bara Annica Bresky utan också de andra skogsbolagsvd:arna.

- Men i Sverige har intresset

för skogen aldrig varit så stort. Vi borde kunna slå bättre mynt av vår effekt på klimatet och att vi är en hållbar industri, sa Henrik Sjölund, vd för Holmen.

En svensk nationell strategi för bioekonomi skulle, ansåg Lars Idermark, vd för Södra, vara ett steg i rätt riktning.

En sådan strategi skulle säkert innehålla mål och planer för forskning och utveckling.

SCA:s vd, Ulf Larsson, menade att dialogen med universitet fungerar bra.

- Men man får inte glömma bort de befintliga produkterna. Jag saknar en brygga från grundforskning till industri. Det sker en glidning från det tillämpade, sa han.

PÄR RÖNNBERG

TILL MINNE AV EN GD OCH FÖRKÄMPE FÖR KÄRNKRAFTSÄKERHET

Lars Högberg

24 december 1936 – 28 augusti 2019

TV-dramat "Chernobyl" har väckt stor uppmärksamhet. En som såg den under våren och blev djupt berörd var Lars Högberg, tidigare generaldirektör för Statens kärnkraftinspektion, SKI, som ägnat en stor del av sitt liv åt att förebygga katastrofer av den typ som TV-serien skildrar.

Hans första insats på detta område var som huvudsekreterare i den statliga utredning som hade till uppgift att utreda Harrisburgolyckan: "Säker kärnkraft?" (SOU 1979:86). Hans bakgrund var en fil lic. examen i plasmafysik vid Uppsala universitet och drygt tio års forskning vid Försvarets forskningsanstalt

Ett av förslagen i "Säker Kärnkraft?" var att man borde kunna utveckla haverifilter i form av stora behållare med sten, med förmåga att absorbera merparten av radioaktiviteten vid ett reaktorhaveri. När Lars Högberg anställdes på kärnkraftinspektionen som utredningschef år 1980 blev en av hans huvuduppgifter just att utveckla sådana filter. Det installerades först i Barsebäck år 1985 och därefter i alla övriga svenska kärnkraftverk. Senare installerades de även i många kärnkraftverk utomlands, dessvärre inte i Fukushima.

Lars Högberg var starkt medveten om att kärnkraftsäkerhet inte bara är en teknisk fråga, utan i hög grad handlar om att skapa en säkerhetskultur inom de organisationer som driver kärnkraften och att ha kompetenta och självständiga myndigheter som kontrollerar dem. När han mellan 1989 och 1999 var generaldirektör för SKI, tog han sin roll som högste ansvarig för kärnkraftsäkerheten i vårt land med allvar.

När en incident i en reaktor i Barsebäck sommaren 1992 visade på en brist i konstruktionen av nödkylsystemet beslöt han att dra in drifttillståndet. Men inte bara för den reaktorn utan även för fyra andra reaktorer med samma konstruktion. De stod avställda ett halvår innan bristen var åtgärdad, vilket innebar stora intäktsbortfall för ägarerna.

Kärnkraftshaveriet i Tjernobyl demonstrerade att kärnkraftens risker har internationell räckvidd, och under slutet av 1980-talet intensifierades



FOTO: TT-NYHETSBYRÅ/GUNNAR SEJUBOLD

det internationella kärnkraftsamarbetet. Lars Högberg blev engagerad i detta och fick en framträdande roll i utarbetandet av en internationell konvention om kärnsäkerhet i slutet av 1990-talet. Några år senare fick han förtroendet att vara ordförande i den arbetsgrupp som granskade kärnsäkerheten i de länder i Central- och Östeuropa som ville bli medlemmar i EU. Det ledde till att två äldre reaktorer i Litauen och fyra i Bulgarien stängdes.

Långt efter sin pensionering verkade Lars Högberg aktivt för att minska kärnkraftens risker. Efter Fukushimaolyckan gjorde han en insiktsfull jämförande analys av orsakerna till olyckorna i Harrisburg, Tjernobyl och Fukushima. Den

publicerades i tidskriften *Ambio* år 2013. Han framhöll att en gemensam grundorsak i alla tre fallen var bristande säkerhetskultur både inom kärnkraftindustri och kontrollmyndigheter, och han betonade att:

"Unless there is an effective and perpetual global search for such deficiencies - by industry, by governments, by international organizations - and appropriate actions taken, the likelihood of a future severe accident somewhere in the world cannot be expected to be reduced dramatically compared to the historical experience up to now."

Lars Högberg var en person med djup kunskap och stor integritet som vann respekt i alla läger. Få svenskar har bidragit mer till att minska kärnkraftens risker än just Lars Högberg.

ARNE KAIJSER

Som generaldirektör för kärnkraftinspektionen hamnade Lars Högberg ofta i medias strålkastarljus. Här i samband med en rapport om en incident 1996 vid kärnkraftverket i Oskarshamn.

WALLENBERGS INVESTOR

Intresse styr vilka som blir sjätte generationen

Intresse, engagemang, rätt utbildning och erfarenhet. Det är något av det som krävs av nästa generation Wallenberg om den ska leda familjens verksamheter i framtiden.



Familjen Wallenbergs sjätte generation består av 31 personer i åldrarna 7-40 år. Vilken eller vilka av dessa som kommer att jobba med familjens affärer framöver avgörs av utbildning och intresse.

- Intresse går inte att beordra fram. Man måste brinna för uppgiften, sa Jacob Wallenberg, styrelseordförande för Investor, vid ett frukostmöte.

Investor har sedan 1916 framgångsrikt klarat av ett antal generationsskiftet. Nu pågår planering av hur den sjätte generationen Wallenbergare ska avlösa den femte i maktens topp.

- Detta är inga självklarheter. Vi tänker på det hela tiden. Förr fanns ingen plan för succession. Och det fanns bara några få personer som var aktuella.

Det räcker inte med att vara född Wallenberg för att vara säker på ett toppjobb. Jacob Wallenberg är ett exempel på detta.

- Visst, namnet gjorde att jag fick jobb på banken. Men jag började från botten och jobbade mig upp.

I dag finns 31 personer i åldrarna 7-40 år. Det är de som utgör familjens sjätte generation.

- Efter femton år av diskussion i familjen har vi skapat en process för hur successionen ska gå till. Det är bra att det nu finns en sådan, sa Jacob Wallenberg, som också påpekade att frånvaron av kvinnor i toppen är ett misslyckande.

- Nu finns de i stiftelserna, men inte i affärsdelen av verksamheten. Det är ett tillkortakommande.

Hela familjen träffas en gång om året. Diskussioner vid dessa sammankomster har resulterat i ett regelverk, ett dokument med familjens värderingar.

- För att skapa laganda och för att de ska lära känna varandra samlas också den nästa generationen för gemensamma besök på företag över hela världen. Det är viktigt att de kommer ut och lär sig om företagen.

En viktig fråga som genomsyrar den wallenbergska värdegrunden är hållbarhet.

- Jag är övertygad om att det är centralt för nästa generation. Annars vill de inte vara med. Det finns inget krav på att de ska engagera sig. Om de vill, så stöttar vi dem. Det gör vi även om de vill ägna sig åt något annat än våra affärer.

Arbetet med att skapa goda förutsättningar har hög prioritet för familjen.

- Planering av succession handlar uteslutande om människor. I grunden är det alltid människan som gör skillnad, sa Jacob Wallenberg.

Det har varit kristallklart länge inom familjen. Det framgår tydligt av ett citat från Marcus Wallenberg senior.

"Ingen verksamhet är så dålig att den inte kan sättas på fötter av rätt ledarskap, men ingen verksamhet är heller så bra att den inte kan förstöras av en dålig ledare".

PÅR RÖNNBERG

ABC till samhällsekonomin

Ekonomijournalisten och författaren **Johan Schück** är aktuell med en alfabetisk uppslagsbok som kortfattat och enkelt förklarar hur samhällsekonomin fungerar. "Schücks ABC" kräver inga särskilda förkunskaper, utan kan läsas av vetgiriga som vill lära sig mer om området. Alla alfabetets bokstäver är representerade.



Boken inleds med arbetslöshet och bostadsmarknad, för att längre fram komma in på ekonomiska tänkare som Friedman och Keynes. Genus, jämlikhet, migration och tillväxt har sin plats, och volymen avslutas med en beskrivning av den österrikiska skolan.

Ny ordförande i Näringslivsrådet

Magdalena

Gerger, vd för Systembolaget, blir vid årsskiftet ny ordförande för Näringslivsrådet.

Hon är civilekonom från Handelshögskolan i Stockholm och har tidigare arbetat på bland annat Arla, Nestlé, ICI Paints samt Procter & Gamble. Magdalena Gerger efterträder Eva Hamilton som varit ordförande för Näringslivsrådet sedan 2016.

Eva Hamilton har fortsatt arbetet med de regionala moderna, startat IVA Öst (i Östergötland), samt dragit igång nätverken CTO Round Table och Framtidens digitala ledare. Maria Rankka och Håkan Dahlström är nya vice ordföranden och ny ledamot i styrelsen från 2020 är Johan Hjertesson.



Volvos vd hedersskaraborgare

Martin Lund-

stedt, vd och koncernchef på AB Volvo, har utsetts till 2019 års hedersskaraborgare. Skaraborgs Akademi skriver i motiveringen att han

är "en utmärkt ambassadör för Skaraborg varhelst i världen han är verksam. Han har bevisat att man kan prata flytande på alla språk, engelska, tyska och franska med en utpräglad skaraborgsdialekt som bas".

Martin Lundstedt är född i Mariestad och kallar fortfarande staden för "hemma".



Sagt & gjort

BJÖRN O. NILSSON landshövding ...

... i Norrbotten har tilldelades "The Order of the Rising Sun" av den japanska regeringen. Docent Björn O. Nilsson uppmärksammas för sina insatser under åren (2008-2017) som vd för IVA. Motiveringen: "främjandet av kunskapsutbyte av industri och akademi och ömsesidig förståelse mellan Japan och Sverige". "The Order of the Rising Sun" delas ut till japaner för att uppmärksamma bidrag till nationen



eller allmänheten. Ordern tilldelas också utländska medborgare som har gjort betydande insatser till främjandet av utbyten mellan Japan och andra länder.

CECILIA SCHELIN SEIDEGÅRD doktor...

... i biokemi har utnämnts till hedersdoktor vid KTH. Hon är styrelseordförande i Stiftelsen Stockholm Science City. "Under hela sitt yrkesliv har [...] haft ett stort engagemang för universitets- och högskolevärlden. Detta i kombination med hennes stora insatser för två viktiga framtidsfrågor, jämställdhet och hållbarhet, har lett till



att hon har gjort ett mycket stort positivt avtryck i högskolevärlden och i synnerhet på KTH."

ANDERS YNNERMAN professor...

... i vetenskaplig visualisering vid LiU har valts in i visualiseringens Hall of fame, nyinrättade IEEE Visualization Academy, som har 32 medlemmar från hela världen. Visualisering är ett forskningsområde som funnits i över 40 år och Anders Ynnerman räknas som en av pionjerna. Han är avdelningschef för Medie- och informationsteknik, Campus Norrköping,



och direktör för Visualiseringscenter C. Under nästa år tillträder han också som programdirektör för WASP.

ANNE-MARIE EKLUND LÖWINDER internetpionjär...

... och säkerhetschef på Internetstiftelsen har tilldelats utmärkelsen Årets trygghetsambassadör. I motiveringen heter det att hon "med sitt balanserade lugn och sin saklighet är Anne-Marie Eklund Löwinder också en folkbildare som år efter år bidrar till ökad förståelse för riskerna på nätet och till ökad kunskap om hur man kan skydda sig mot hoten." Utmärkelsen



delas ut av tankesmedjan Säkerhet för Näringsliv och Samhälle, Snos, och tidningen securityuser.com



FOTO: PÅR RÖNBERG

En fjärdedel av riksdagens 349 ledamöter mötte upp för mingel, information och tekniktal när IVA och Sällskapet Riksdagsledamöter och Forskare, Rifo, arrangerade den årliga sammankomsten en kväll i slutet av november. Ledamöter, med talman Andreas Norlén och Rifos ordförande, Betty Malmberg (M) i spetsen, fick ta del av Tuula Teeri:s, tal om framsteg inom forskning och teknik och applåderade som tack.

Riksdagen och IVA har ett långvarigt förhållande. Akademiens tillkomst kan, påpekade Betty Malmberg, spåras till riksdagsarbete och motioner åren innan IVA såg dagens ljus. Visserligen hade riksdagen tänkt sig en annan lösning än en akademi, men konstaterade Rifo-ordföranden: vem kan klaga när resultatet blev så bra?



FOTO: ERIK CRONBERG

I mitten på november ordnade IVA ett seminarium om klimatexport i Bernadottebibliotekets lokaler på Kungliga slottet i Stockholm. Kungafamiljen, som var representerad av Kungaparet och Kronprinsesseparet, och den inbjudna publiken fick lyssna till forskare och experter som föreläste och samtalade om hur svenska tekniklösningar kan bidra till bättre resurshandling i världen. Bland annat genom ny teknik inom kraftvärme, återvinning och tillverkning. Björn Ola Linnér från Linköpings universitet, Klas Gustavsson från Tekniska verken, Klas Eklund från Mannerheim Swartling Advokatbyrå, Birgitta Resvik, seniorrådgivare, Magnus Huss från IKEM och Peter Carlsson på Northvolt fanns bland talarna. Seminariet var en del av IVA:s hundraårsfirande.

IVA - SEMINARIEPROGRAM HÖSTEN 2019

5 december: Hur skapas världsledande universitet för framtidens utmaningar, Stockholm.

10 december: Framsteg inom forskning och teknik, Lund.

11 december: Framtidens

ingenjör för en bättre värld, Stockholm.

13 december: Framtidens batteriteknik med Akira Yoshino, nobelpristagare i kemi 2019, Stockholm.

16 december: Framsteg

inom forskning och teknik, Göteborg.

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

Pengar från banken ur väggen dygnet runt

För drygt femtio år sedan var de svenska sparbankerna först med en nyhet som kom att påverka bankväsendet i hela världen: den moderna uttagsautomaten. Med bankomaten, räckte det med ett kort och en kod för att få pengar i handen, utan att stå i kö framför bankkassören.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: TT-NYHETER



Sparfrämjandets direktör Tore Vading visar hur man trycker på knappar och får pengar direkt ur väggen. Vad inte framgick av Vadings uppvisning var att det stod en person bakom maskinen beredd att mata hundralappar om den automatiska funktionen skulle krångla.

Den 6 juli 1967 har Aftonbladet en sensationell nyhet, nu kan man "Ta ut pengar på banken dygnet runt!". Tidningen rapporterar från samma dags pressvisning utanför Sparbankens kontor vid Stora Torget i Uppsala. Kvällstidningskollegan Expressen har också varit på plats och sätter rubriken "Matpeng ur pengomat" över sin artikel.

Inför samlade reportrar och TV-team hade Sparfrämjandets direktör Tore Vading tryckt på knapparna i den apparat som fanns inbyggd i bankväggen och strax fått ut tre färska hundralappar i näven. "Lika enkelt att få pengar i handen som att köpa cigaretter i en automat", skriver Aftonbladets utsände och citerar sparbankschefen Bertil Alm:

- Det är i viss mån den alltmer omfattande automathandeln som är orsaken till nyheten. När allmänheten kan köpa snart sagt det mesta i automater har vi tyckt att det är följdriktigt att pengarna också ska kunna anskaffas genom automat.

Fast helt enkelt var det inte med den nya tekniken. Under hela premiärvisningen stod Lars Arfvidson, utvecklingschef hos tillverkaren Metior, på pass bakom prototypbankomaten, beredd att hjälpa till om sedelutmatningen skulle haka upp sig. Sedlarna låg magasinerade i en rulle mellan två plastremсор. Dittills hade maskinen aldrig testats med fulladdade rullar, nu vid premiären visade det sig att motorerna var i klenaste laget och knappt orkade mata ut pengarna. Längre fram utnyttjade Metiors bankomater en sedelutmatare som utvecklats av uppfinnaren Leif Lundblads företag Inter Innovation. Den gjorde sedelhanteringen enklare och säkrare genom att pengarna låg i kassetter.

Bolaget Metior hade bildats av Securitas Alarm och Tetra Pak 1965. Tidigare hade Securitas utvecklat ett passerkontrollsystem, med vändkors som öppnades med ett kort och en pinkod. Samma teknik användes sedan när Metior utvecklade Tankomaten, en automatiserad bensinpump. Därifrån var steget inte långt till bankomaten, som fyllde plånboken med pengar i stället för bilen med bränsle. Utvecklingen gjordes i samarbete med sparbankerna genom organisationen Sparfrämjandet och Handelsbanken. Den första prototypserien byggde i huvudsak på reläteknik, men

följdes snart av nya, efterhand allt mer elektroniska versioner.

För en allmänhet van vid att bankerna slår igen sina kassor klockan tre och dessutom håller stängt på lördagar, är nyheten välkommen. För bankerna, inte minst sparbankerna, blir uttagsautomaterna viktiga konkurrensmedel. Inom några år överträffar användningen alla prognoser. På småorter vågar bankcheferna sig knappt ut bland folk, när automaterna inte fungerar.

Ett skäl till det snabba genomslaget är att automaterna är lätta att använda. Kunden behöver bara ha med sig sitt kort och legitimera sig med en kod med fyra siffror. Utvecklarna har till och med tänkt på att kunden ska ta ut kortet innan hon eller han får pengarna i handen, för att undvika att det glöms kvar i maskinen. Genom sin användarvänlighet blir Metiors maskin förebild för i stort sett alla senare uttagsautomater.

Det kan jämföras med proceduren för den brittiska sedelautomat som företaget De La Rue installerat vid ett av banken Barclays kontor i Londonförorten Enfield, bara en dryg vecka innan premiären i Uppsala. Den krävde att kunden först kvitterade ut checkar i form av hålkort, värda tio pund styck, från banken. För att öka säkerheten mot förfälskningar var dessa märkta med den radioaktiva isotopen kol-14. För att ta ut pengar signerade kunden en av hålkortscheckarna, lade in den i maskinen och identifierade sig genom att knappa in en kod på sex siffror. Därefter hanterade banken uttaget som en vanlig checkinlösen, och bokförde saldo och ränta manuellt. Systemet var krångligt för kunderna och gav inte banken någon rationaliseringsvinst.

Tanken var att de svenska uttagsautomaterna skulle kopplas on-line och i realtid till bankernas administrativa stordatorsystem, men kopplingen var inte klar vid premiären. Eftersom det därmed inte fanns någon möjlighet att kolla saldot på kundens konto, begränsades antalet uttag till ett per dygn och maxbeloppet till 500 kronor. Men redan i maj 1968 öppnades den första direktuppkopplade uttagsautomaten hos Oxie Härads Sparbank i Malmö. Nu kunde uttagsrestriktionerna lättas.

Bankomatkortet som användes i Metiors maskin var från början, precis som i Tankomaten, ett plastlaminerat hålkort. Kundens personliga pinkod skapades som en funktion av kortnumret. Kortnummer och kod jämfördes i en särskild modul, komparatorn, som utvecklades tillsammans med Bofors kryptoexperter. Under en påskhelg visade det sig att någon både lyckats förfälska hålkortet och knäcka algoritmen som parade ihop kortnummer och kod. En bedragare åkte bil genom Sverige och tog ut pengar från varenda bankomat efter vägen.

Säkerheten ökade när hålkortet ersattes

»För bankerna, inte minst sparbankerna, blir uttagsautomaterna viktiga konkurrensmedel. Inom några år överträffar användningen alla prognoser.«

av kort med magnetremsa och samtidig on-linekoppling. Remsan kunde förses med elektronisk vattenstämpel som skydd mot kopiering, på den gick det att lagra transaktioner, det blev enklare att låta kunden välja sin egen kod och så vidare. Tekniken hade Lars Arfvidson stött på i Paris där tunnelbanebiljetterna hade magnetremsa och lästes av automatiskt. Metior tecknade ett utvecklingsavtal med tillverkaren av biljettsystemet, som sedan även licenstillverkade 1 000 bankomater för den franska marknaden.

1969 köptes Metior av Bofors och såldes sedan vidare till Asea som flyttade tillverkningsenheten till Västerås. 1976 lades företaget ner och personalen gick över till Aseas elektroniksektor.

Aven andra svenska företag var med i den tidiga bankomatutvecklingen. Bland annat byggde Datasaab en uttagsautomat som också utnyttjade den sedelmatare som Inter Innovation utvecklat. 1982, när Datasaab gått upp i Ericsson Information Systems, fick företaget en stor order från sparbankernas databolag Spadab på 1 000 nya bankomater. Nu blev dock japanska Omron underleverantör av huvuddelen av automaternas innehåll som sedelmatare, tryckverk, kortläsare med mera, medan Ericsson stod för dator och programvara.

I dag finns inte längre något sparbankskontor vid Stora Torget i Uppsala. Precis som i resten av landet minskar kontant användningen och allt fler av stadens affärer tar inte ens emot mynt och sedlar. Det som var pionjärteknik för ett halvt sekel sedan är i dag passerat av nya betalningsformer som kortköp och Swish.

Färre uttagsautomater

Som mest fanns det över 3 500 uttagsautomater i Sverige, enligt Riksbankens statistik, år 2018 hade antalet minskat till knappt 2 700.

Kärt barn har många namn

Den första uttagsautomaten kallades bankomat även av sparbankerna i de allra första annonserna för nymodigheten. Men Handelsbanken fick ensamrätt till varumärket Bankomat. Namnet blev senare använt för affärsbankernas automater och överfört till ett särskilt bolag, Bankomat AB, medan sparbankerna i stället döpte sina till Minuten. Sedan 2010 ingår även sparbankerna i Bankomatsamarbetet.

MEDALJER UR ARKIVET, 1968



Sixten Engleson.

Papegojbur blev succé

1968 fick Sixten Engleson Ingenjörsvetenskapsakademiens guldmedalj för sin utveckling av den dränkbara pumpen. Den lade grunden till att pumptillverkaren Flygt växte till ett företag med flera miljoner i årsomsättning.

I mitten av 1940-talet var pumptillverkaren Flygt delvis inriktad på läns-pumpar, till exempel för att få undan grundvatten vid byggnadsarbeten.

Men företagets pumpar hade ett problem. För att få dem så effektiva som möjligt måste sugsidan vara så kort som möjligt. Det betydde att man måste sätta in en extra lång axel mellan motor och pump. Konstruktionen blev krånglig och otymplig.

1947 konstruerade Sixten Engleson, som börjat hos Flygt fyra år tidigare, en prototyp till en eldriven, helt dränkbar pump som fick smeknamnet "papegojburen". Den provkördes vid kraftverksbygget i Harsprånget av Vattenfall, som strax tecknade sig för en

»När pumparna lanserades kommersiellt 1948 gjorde de succé och samma år utsågs Engleson till företagets vd.«

provserie på 20 pumpar.

När pumparna lanserades kommersiellt 1948 gjorde de succé och samma år utsågs Engleson till företagets vd. Sedan dess har Flygt-pumpar länsat gruvor och bygplatser över hela världen.

Kanske kan man anta att Sixten Engleson karriär som uppfinnare hade en del med hans påbrå att göra. Fyra decennier innan han fick medaljen hade hans far, Elov Engleson som var chefskonstruktör vid Kristinehamns mekaniska verkstad, fått samma utmärkelse av IVA, för sitt utvecklingsarbete kring Kaplanturbiner.

Sixten Engleson tog sin civilingenjörsexamen vid KTH 1937 och hade då även varit kärordförande och medlem av Blandarens redaktion.

ERIK MELLGREN



Möten med guldkant.

Vår vackra Bankettsal inbjuder till möten av alla de slag.

Frukostseminarium, lunchpresentation eller kvällsevent lämpar sig perfekt i den stilfulla miljön där inredningen i vitt och guld samsas med dignande kristallkronor. Runda bord, ståbord eller långbord – varje arrangemang är unikt och vi planerar in i minsta detalj för att skapa den bästa upplevelsen för dig som gäst.

Även om denna lokal har anor från sekelskiftet är alla enheter – från ljudanläggning och mikrofoner till projektorn och presentationsduken – den absolut senaste. Du kan även webbsända ditt möte för distansdeltagare om du vill! Sekelskifte möter hightec!

Men ett lyckat arrangemang består inte bara av fina lokaler. Det är många delar som spelar in för att skapa den perfekta helheten. Genom service, trygghet och tillgänglighet ger vi dig upplevelser att ta med dig och minnas, som till exempelvis den goda maten som kommer från Restaurang Grodan, belägen i samma fastighet. Välkommen!

Titta in på vår hemsida: www.ivakonferens.se eller kontakta oss på: konferens@iva.se



Konferenscenter

GREV TUREGATAN 16, STOCKHOLM
08-791 30 00



GRODAN