

IVA

AKTUELLT NR 3 2020. GRUNDAD 1930

Professorn som tror på en framtid
för kärnkraft i liten skala **20**

Med siktet inställt på
hållbar nystart **6**

CORONAKRISEN

JAKTEN PÅ ETT VACCIN



Premiär för Studio IVA
med prins Daniel på plats

Publiksuccé direkt för
Volvos experimentbil

Bildanalys av virus på
väg att bli världssuccé



TUULA TEERI

»Det kommer att finnas stor efterfrågan på klimatanpassad teknik i alla delar av världen och Sverige har en bra grund för det sedan länge.«

Bra tillfälle visa att Sverige är ledande

Covid 19-pandemin stängde på kort tid ned nationer över hela världen. Människors vardag förändrades mer eller mindre över en natt. Familjer drabbades när anhöriga insjuknade. Samtidigt kunde vi i Sverige se många exempel på praktisk solidaritet mellan människor, och en oerhört snabb omställning till en digital vardag på många arbetsplatser.

Vi börjar nu skönja en normalare vardag. Men det nya normala blir inte det gamla, krisen har inneburit förändringar som kommer att bestå. Många bidrar till arbetet att analysera och föreslå hur Sverige ska komma ur krisen. IVA gör det genom projektet "Hållbar nystart för Sverige". Vår utgångspunkt är att de stora utmaningar Sverige hade innan coronakrisen finns kvar. När vi nu tvingas starta ekonomin på nytt, låt oss göra det genom att kraftfullt ta tag i de reformer som vi redan tidigare planerat för att göra Sverige starkare i den allt hårdare internationella konkurrensen.

Mest akut är självklart att hjälpa människor som drabbas av permitteringar och uppsägningar till nya jobb. Vi måste sätta fart på att snabbt utbilda många som behöver nya kunskaper. Krisen tvingade landets universitet, högskolor, yrkeshögskolor och andra utbildningsanordnare att efter bara någon vecka börja leverera utbildningar på distans. Nu gäller det att ta med sig goda erfarenheter från den snabba digitaliseringen till att ytterligare höja kvaliteten i undervisningen. Det behövs också snabbt nya former av kompletterande utbildningar och policyer för livslångt lärande. Ett flertal arbetsgrupper inom regeringens samverkansprogram har redan påbörjat detta arbete. Behovet av praktik fortsätter att vara stort. Vi kan själva se det i söktrycket till Jobbsprånget som ger nyanlända med högre utbildning praktik och

i Teknicsprånget som ger unga chansen att prova på ingenjörsyrket.

För att inte ekonomin ska skadas satsar Sverige just nu stora offentliga medel för att hantera den akuta fasen av krisen. I IVA-projektet understryker vi vikten av att satsningarna för ombyggnad sker på ett sätt som underlättar att nå våra långsiktiga hållbarhetsmål. Den ambitiösa visionen av ett fossilfritt Sverige 2045 är fortfarande högst aktuell. Låt oss bygga vår framtida konkurrenskraft på att genomgående göra vår produktion klimatneutral. Det kommer att finnas stor efterfrågan på klimatanpassad teknik i alla delar av världen och Sverige har en bra grund för det sedan länge. Ett bra exempel på svensk teknikutveckling är Hybrit-projektet, för koldioxidfri stålproduktion, som kan komma att radikalt förändra en hel bransch.

Omställningen kräver stora forskningsinsatser och bra samverkan mellan forskning och näringsliv. För IVA är det naturligt att understryka behovet av kunskap för att ta fram ny teknik som är grunden för nya innovationer. I tidigare kriser har anslag till forskning i många länder ofta skurits ned. Sverige har inte gått den vägen utan i över tio år ökat finansiering till forskning och utbildning. Från projektet "Hållbar nystart för Sverige" kommer vi uppmana regeringen att även nu helt enkelt orka hålla i och se till att vi behåller våra goda förutsättningar för forskning.

I höst ska forskningsminister Matilda Ernkrans presentera nästa forskningspolitiska proposition som även omfattar innovation. Det är ett bra tillfälle för regeringen att visa att Sverige är en ledande kunskapsnation och att den positionen ska försvaras. Forskning är inte bara väsentlig för att lösa den akuta krisen utan en nödvändig investering för framtiden.



»Det är ingen mänsklig rättighet att uttrycka sig på twitter.«

Brit Stakston, digital strateg och expert på sociala medier, om konflikten mellan Twitter och Trump i SvD

»Den nya lagen 2004 innebar ett perspektivskifte. Möjligheten att begränsa smittspridningen genom tvångsåtgärder finns visserligen kvar. Men nu fick också den enskilde individen ett stort ansvar för smittskyddet.«

Olof Petersson, statsvetare, ordförande för Maktutredningen 1985-1990, påminner i en debattartikel i DN om nya smittskyddslagen.



»Sikten framåt i ekonomin är i det närmaste obefintlig.«

Cecilia Skingsley, vice riksbankchef, i Di.



Innehåll

6



20



14



34



4 Internationell ungdomsgrupp prisad

Utmärkelsen "Ung innovation i kristid" gick till laget "United in Crisis" bestående av **Sara Rydell** från Sverige, samt Jesse, Serhan, Ishika, Nitin och Mark från USA och Turkiet.

6 Hållbar framtid fokus i nytt projekt

Ett snabbstartat IVA-projekt ska nu i slutet på juni lägga fram förslag på hållbara åtgärder som får fart på svensk ekonomi efter coronakrisen.

14 Nya datakällor varnar om sjukdomsutbrott

Pulsklockor, våra konsumtionsbeteenden och diskussioner på nätet innehåller data som kan analyseras och göra det möjligt att förstå hur sjukdomar som covid-19 sprids i samhället. För att få tidiga varningar, upptäcka och följa sjukdomsutbrott söker sig forskare, myndigheter och företag runt om i världen till nya datakällor.

18 Stor efterfrågan på bildanalys av virus

Vironova bygger elektronmikroskop och mjukvara för bildanalys av virus och biologiska läkemedel. "Vaccin och framför allt genombrottet för genterapi har kraftigt ökat efterfrågan på vår bildanalysteknik", säger **Mohammed Homman**, som är vd för Stockholmsbolaget.

20 Innovativ reaktorteknik kan ge ny kraft åt kärnkraft

Janne Wallenius är forskaren, entreprenören och uppfinnaren som går sin egen väg. Till skillnad från många andra energiforskare tror han på kärnkraft. Han hoppas nu få testa en ny och innovativ reaktorteknik i Storbritannien.

8 Full fart i jakten på vacciner mot covid-19

Forskare och läkemedelsindustrin mobiliserar för att stoppa coronapandemin. Ett halvår efter att viruset identifierats testas redan tio olika vacciner på människa. Samtidigt provas ett stort antal godkända läkemedel för att se om de kan användas för att behandla patienter med covid-19. KI-forskaren **Matti Sällberg** leder den svenska jakten på ett verksamt vaccin.



Omslagsbild: Daniel Roos

30-33 Noterat

Bevarad frihandel efter pandemin viktigt för Sverige
Mer distans efter pandemin

34 Tillbaka till framtiden i Volvos experimentbil



Maja Neiman, projektledare för Junior Academy, och vinnaren Sara Rydell.

UNG INNOVATION I KRISTID

Unga segrade med smart matchning

Utmärkelsen "Ung innovation i kristid" gick till laget "United in Crisis" bestående av Sara Rydell från Sverige, samt Jesse, Serhan, Ishika, Nitin och Mark från USA och Turkiet.

Det internationella laget, under handledning av Tomas Jonsson från Teknikens Hus, har tagit fram en global och branschöverskridande lösning som ska matcha arbetslösa med bristande vårdresurser.

– Ungdomarnas geniala lösning adresserar de stora utmaningarna med arbetslöshet och bristande resurser inom vården, säger Maja Neiman, projektledare för Junior Academy på IVA. Och de gör det på ett mycket användbart och elegant sätt. Vi hoppas att utmärkelsen ska skapa framtidstro och inspiration hos många unga.

Oscar Stege Unger, direktör Wallenbergstiftelserna och medgrundare till "Beredskaps-

lyftet", intygar vikten av att snabbt matcha uppsagda mot efterfrågan på arbetskraft. Enligt honom är ungdomarna helt rätt ute:

– **Sara och hennes** lagkamrater i Junior Academy, är inne på en lösning som många aktörer i samhället också jobbar för fullt på. Initiativet Beredskapslyftet visar att det går att utbilda exempelvis kabinanställda från flygindustrin på Sophiahemmet högskola så att de inom några veckor kan gå in och utföra avslutande arbetsuppgifter inom sjuk- och äldreården. Fler liknande exempel finns och fler bör uppmuntras, säger Oscar



Oscar Stege Unger.

Stege Unger.

"Ung Innovation i kristid" är ett svenskt pris inom den globala utmaningen "Combating covid-19" och är en del av den internationella vetenskapstävlingen Junior Academy, som drivs av New York Academy of Sciences.

IVA:s medverkan är möjlig tack vare Stiftelsen Marcus och Amalia Wallenbergs Minnesfond. Syftet med Junior Academy är att uppmuntra ungas nyfikenhet på naturvetenskap och teknik. Intresserade ungdomar från 13 till 18 år får chansen att på sin fritid arbeta med riktiga samhällsutmaningar och utvecklas inom problemlösning och innovation.

Rekord för ansökningar till Tekniksprånget

Rekordmånga söker till praktikprogrammet Tekniksprånget. IVA har tagit emot 2 300 ansökningar till höstens ingenjörspraktik från gymnasiestudenter i hela Sverige. Det är den högsta siffran sedan praktikprogrammet startade 2012.

För att Sverige ska ha en stark konkurrenskraft på sikt måste den yngre generationens teknikintresse nu tas tillvara, menar Helena Gyrulf, verksamhetschef på Tekniksprånget.

– Det är väldigt roligt att så många unga visar intresse för ingenjörbranschen eftersom det länge har varit ett bristyrke. Nu är det upp till arbetsgivarna att trots coronapandemin, våga satsa på att ta emot och attrahera unga för att kompetensförsörjningen av ingenjörer inte ska halka efter på sikt, säger Helena Gyrulf.

Tekniksprånget har 200 medverkande arbetsgivare som erbjuder praktik på 150 olika platser. De mest populära arbetsgivarna bland de sökande är Ericsson, Sveriges radio och Volvo Cars, visar Tekniksprångets ansökningsstatistik.

Tekniksprånget drivs på uppdrag av regeringen och är ett praktikprogram för personer som läst natur- eller teknikprogrammet på gymnasiet. Målet är att inspirera fler unga, mellan 18 och 20 år att välja en högre teknisk utbildning. Efter avslutad praktik visar statistik att 8 av 10 bli ingenjör.

Tekniksprånget arbetar även med att öka mångfalden bland ingenjörer. Därför har Tekniksprånget fyra prioriterade målgrupper; unga kvinnor, unga med utländsk bakgrund, unga med funktionsnedsättning och unga från studieovana hem.





Klimatexperten Johan Kuylenstierna är den elfte gästen i IVA-podden.

IVA-PODDEN

EU viktig kraft i klimatarbetet

IVA-podden träffar vi

Johan Kuylenstierna, vice ordförande i klimatpolitiska rådet och adjungerad professor på Stockholms universitet. Vi samtalade bland annat om hur coronakrisen påverkar arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser. Hur stora är de långsiktiga effekterna när vi nu ser minskade utsläpp av koldioxid? Eller är det bara ett hack i en stigande kurva? Hur påverkar globala kriser beteenden och vår konsumtion?

Johan Kuylenstierna berättar om sina många videomöten och sitt flygstopp. Han jämför pandemin med finanskrisen 2009 och ser att svenskt näringsliv i dag arbetar hårt med att ställa om till ett fossilfritt samhälle. Han lyfter fram EU som den

kanske viktigaste kraften för Sverige för att driva klimatfrågor på hög politisk nivå. Johan Kuylenstierna berättar också om hur hans eget intresse för klimatfrågor väcktes tidigt.

Alla avsnitt finns där poddar finns:

- 1 Danica Kragic Jensfeldt, robotprofessor
- 2 Bo Normark, elguru
- 3 Staffan Truvé, AI-expert
- 4 Martin Pei, styrelseordförande Hybrit
- 5 Anne-Marie Eklund Löwinder, säkerhetsexpert
- 6 Gunnar Wetterberg, historiker och författare
- 7 Lina Bertling Tjernberg, professor i elkraftnät
- 8 Gina Destouni, hydrologiprofessor
- 9 Elin Larsson, hållbarhetsexpert
- 10 Sophia Hober, proteinprofessor
- 11 Johan Kuylenstierna, klimatexpert

500 ungdomar tänkte till om transporter

Ett **transportfartyg** med en fotobioreaktor som omvandlar utsläpp till biobränsle under färd. Det är en av flera spännande lösningar när över 500 ungdomar från hela världen, i vetenskapstävlingen Junior Academy, tog sig an Volvokoncernens utmaning om klimatomställning för transportkedjor.

Volvo och IVA har bidragit med utmaningen "Sustainable Chain of Transportation" i vetenskapstävlingen Junior Academy. Tävligen vill väcka ungas nyfikenhet, problemlösningsförmåga och upptäckarglädje.

56 multinationella lag lyckades utveckla innovativa och fungerande lösningar.

IVA Aktuellt Digital

Snabbt
Enkelt
Hållbart

Du kan få IVA Aktuellt Digital med samma överblick och upplägg som papperstidningen.

Tidningen blir tillgänglig i din smarta telefon, läsplatta eller dator. Du kan även ladda ner IVA Aktuellt som pdf.

Mejla iva-aktuellt@iva.se så får du tidningen digitalt utan kostnad.



Alla tidigare utgåvor av IVA Aktuellt finns att läsa på tiny.cc/iva-aktuellt



Biobränsle i tankarna.



Fossilfri stållverkning.



Elektrisk drivlina.

Så kan Sveriges nystart bli hållbar

Ett snabbstartat IVA-projekt ska nu i slutet på juni lägga fram förslag på hållbara åtgärder som får fart på svensk ekonomi efter coronakrisen.

TEXT: PÅR RÖNNBERG

Karin Byman är projektledare för det nya IVA-projektet "Hållbar nystart för Sverige".

– Att bidra med lösningar på samhällets stora utmaningar är ju själva syftet med IVA. Och nu är det extra viktigt med åtgärder som bidrar till ökad konkurrenskraft och hållbar tillväxt, säger hon.

De uppgifter som måste lösas nu är, påpekar Karin Byman, de samma som innan pandemin bröt ut.

– IVA:s breda verksamhetsområde och kunskaper inom exempelvis energi, ekonomi, företagande och samhällsbyggnad gör att vi har god kompetens att medverka till att nystarten för Sverige blir så bra som möjligt.



Karin Byman.

Den bank av kunskaper, analyser och genomarbetade förslag som finns inom avslutade eller pågående IVA-projekt är själva kärnan för det nya snabbprojektet.

– Målgruppen är politiker och andra makthavare som behöver ta åtskilliga beslut nu för att samhällets långsiktiga mål ska nås. Det handlar om konkreta åtgärder inom en rad områden. Däremot ska vi inte lägga oss i debatten om hur många som ska testas för viruset eller om problem i äldreomsorgen.

Projektets uppläggning är annorlunda än mer traditionella IVA-projekt.

– Vi har inga särskilda arbetsgrupper. Istället är styrgruppen mycket aktiv. Och vi har gjort åtskilliga intervjuer med personer i och utanför IVA:s nätverk, säger Karin Byman.

Men krisen kräver att en rad frågor hanteras omgående. Karin Byman nämner bland annat vidareutbildning för dem som har blivit eller riskerar att bli av med sina jobb. Investeringar i olika former av infrastruktur och energi behöver komma igång. Rent

generellt måste utnyttjandet av resurser bli mer effektivt. Entreprenörskap måste stimuleras. Och inte minst, allt som hör till klimatförändringen är viktigt. Listan på nödvändiga åtgärder är lång.

– Men vi fokuserar på att ta fram maximalt tio övergripande förslag inom olika åtgärdsområden och konkretisera dessa. Efter sommaren fortsätter vi med mer fördjupade analyser, säger Karin Byman.

Nystarten av landet måste, vid sidan av akuta ekonomiska åtgärder, ske utifrån en analys av på vilket sätt och i vilken grad den allvarliga situationen påverkat Sveriges förmåga att lösa de grundläggande samhällsfrågorna.

En viktig aspekt är vilka nya förutsättningar som skapas av krisen för att Sverige fortsatt ska kunna ta viktiga och nödvändiga steg mot en konkurrenskraftig ekonomi och ett hållbart samhälle. Vilken mobilisering i olika



STYRGRUPPEN FÖR "HÅLLBAR NYSTART FÖR SVERIGE"

Carl-Henric Svanberg, IVA:s preses (ordförande).

Anna Adolfsson, ordförande IVA:s studentråd.

Birgitta Bergvall-Kåreborn, rektor Luleå tekniska universitet.

Magdalena Gerger, ordförande IVA:s näringslivsråd, vd Systembolaget.

John Hassler, professor, Institutet för internationell ekonomi.

Martin Lundstedt, vd AB Volvo.

Elisabeth Nilsson, ledamot, IVA:s avdelning Bergs- och materialteknik.

Jan Nygren, ordförande Primekey AB.

Hans Stråberg, ordförande Atlas Copco AB.

Åke Svensson, ledamot, IVA:s avdelning Maskinteknik.

Tuula Teeri, professor, vd IVA.

Jacob Wallenberg, Investor AB.

delar av samhälle krävs? Vilka nya krav ställs på samverkan?

En bättre samordning av myndigheter kan vara ett inslag i detta. Nu finns det, menar Karin Byman, allt för mycket av stuprörstänkande.

IVA:s preses, Carl-Henric Svanberg är ordförande i projektets styrgrupp.

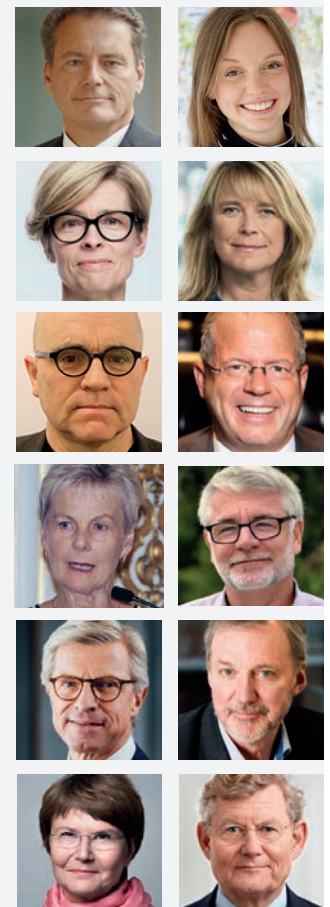
– IVA:s ambition är att alltid vara med och delta i utvecklingen av samhället. Därför är det naturligt för oss att delta även i diskussionen om corona. Dessutom är det nog i alla våra ledamöters dna, som forskare ingenjörer och ekonomer, naturligt att vara med och hitta vägar framåt när vi står inför svåra problem, säger han.

Runt hela världen, påpekar Carl-Henric Svanberg, hjälper regeringar nu till med att återstarta ekonomier. Det frigörs mycket pengar. Det kommer pengar till infrastrukturprojekt och till forskning och utveckling.

– Det är viktigt och det vill vi vara med och diskutera. Ur detta kommer ett ökat intresse för vetenskap och teknik. Det vill vi stödja.

Fast Carl-Henric Svanberg ser också andra trender i omvärlden. Protektionismen ökar i både öster och väster. Digitaliseringen går allt fortare men Sverige och Europa ligger ordentligt efter USA och Kina. Klimathotet är reellt och viktigt för alla. Här är Sverige och Europa istället i täten.

– Jag är i grunden optimist och jag tror på vetenskapen och på tekniska framsteg. Jag tror på den svenska samarbetsmodellen. Där vi möter varandra med respekt och ansvarstagande. Tror också på Europa. Och frihandel. Och vikten av samarbete över gränser. När vi väl kommer ur krisen är det viktigt att vi har bättre tankar, bättre idéer och är starkare än vi var innan krisen. Jag är helt övertygad om att vi kan göra det, säger Carl-Henric Svanberg. ■





JAKTEN PÅ ETT VACCIN GÅR I REKORDFART



Forskare och läkemedelsindustrin mobiliserar för att stoppa coronapandemin. Ett halvår efter att viruset identifierats testas redan tio olika vacciner på människa. Samtidigt provas ett stort antal godkända läkemedel för att se om de kan användas för att behandla patienter med covid-19. KI-forskaren Matti Sällberg leder den svenska jakten på ett verksamt vaccin.

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: DANIEL ROOS



Från odling i hönsägg till genetiska vacciner

Traditionella vacciner imiterar en naturlig infektion. De består av dödat eller levande, försvagat virus eller bakterier. När det injiceras i kroppen bildas antikroppar och det byggs upp ett immunförsvar mot det verkliga viruset.

Traditionella influensavacciner har länge tillverkats genom odling i befruktade hönsägg. Många andra vacciner framställs med hjälp av genmodifierade bakterier, virus eller andra uttryckssystem.

De senaste tio åren har en ny typ av vacciner utvecklats, så kallade genetiska vacciner. De består av delar av virusets gener, som innehåller information om hur ett av virusets protein, eller delar av protein, ska tillverkas. När det genetiska vaccinet sprutas in i kroppen tillverkar kroppen proteinet eller proteindelen. Det aktiverar immunsvaret som ska skydda mot virus. Tre typer av genetiska vacciner utvecklas nu:

- **Virala vektorer** är genmodifierade virus. De bär på gener från det virus vaccinet ska skydda mot. Det finns ett godkänt vaccin mot ebolavirus som bygger på tekniken. Kroppens immunsvaret kan dock reagera mot själva vektorn och vaccinet kan därför bara ges en gång.

- **RNA-vaccin** går snabbt att producera och behöver bara ta sig förbi ett membran i cellen för att verka. Det är dock instabilt i sig självt, bryts ner utanför och inuti cellen och är svårt att förvara. RNA är den minst beprövade plattformen. Det finns i dag inget godkänt vaccin som bygger på tekniken, men kliniska studier har genomförts med flera vaccinkandidater.

- **DNA-vaccin** har testats i tusentals människor i kliniska studier. De är lätta att producera, är stabila, tål olika temperaturer men är svåra att föra in i cellkärnan. En

metod att få in DNA i cellen är så kallad elektroporering, vilket innebär att man lägger på en elektrisk puls som gör att cellmembranet tillfälligt öppnar små porer. Det finns inget DNA-vaccin som är godkänt för människa, men för veterinärt bruk.

Utveckling

Vacciner utvecklas på samma sätt som läkemedel. Efter försök i labb, på celler och djur för att bekräfta att preparatet är säkert och konceptet fungerar, kan det börja testas på människa i så kallade kliniska prövningar. Testerna delas in i tre faser som ibland överlappar.

Fas I är de första testerna i människa och görs på friska frivilliga vuxna personer. Vaccinets säkerhet, hur det bryts ner i kroppen samt immunsvaret och effekter undersöks.

Fas II är större studier på fler försökspersoner. Immunsvaret och vaccinets säkerhet undersöks. Nu görs också studier med olika doser för att bestämma dos.

Fas III involverar upp till tusentals personer för att slutgiltigt fastställa hur effektivt vaccinet är för att förebygga en sjukdom, samt ger ytterligare bild av biverkningar.

Ovanliga biverkningar kan komma att visa sig långt senare, när vaccinet har börjat användas och väldigt många har vaccinerats. Det hände med vaccinet mot svininfluensa, där diagnosen narkolepsi ökade.

Vaccin som ges till barn och unga kräver stora studier för att utesluta oacceptabla biverkningar. Charlotta Bergquist som är vaccinkoordinator på Läkemedelsverket berättar att vaccin mot rotavirus och HPV-vaccin testades på mellan 20 000 och 60 000 personer före godkännandet.

– Det är jättelika och tidskrävande utvecklingsprogram. Utvecklingen av vacciner mot covid-19 går väldigt fort, men min bedömning är att det inte är några andra, eller lägre krav än i vanliga fall, säger hon.



»Av de tio vaccinkandidater som nu är i kliniska

Sedan coronaviruset identifierades i januari har vaccnutvecklingen gått blixtnsabbt. Mindre än ett halvår efter utbrottet finns tio vaccinkandidater som har börjat testas på människa.

– Jag trodde att det skulle ta sex till nio månader tills det fanns något vaccin i en klinisk studie och det är snabbt. Normalt tar det tre till fem år. Nu tog det tre månader. Jag är glad att vara den första att erkänna att jag hade fel. När mänskligheten har bråttom verkar mänskligheten skynda på, säger Matti Sällberg.

Han är vaccinforskare och sedan 20 år professor vid Karolinska institutet. I vanliga fall arbetar han med att utveckla vaccin mot virus som orsakar hepatit och blödarfebersjukdomen Krim-Kongo. Nu är fokus i stället att ta fram ett vaccin mot coronaviruset. Arbetet drog igång i mitten av januari, strax efter att kinesiska forskare hade publicerat coronavirusets gensekvens.

– Jag och Ali Mirazimi, som jobbar ihop med Krim-Kongo projektet, började direkt att framställa vaccinkandidater och söka tillstånd för att göra djurstudier. Nu är vi sniglar jämför med andra, säger han.

De senaste sex månaderna har vaccnutvecklingen gått fortare än någonsin tidigare. Tio vaccinkandidater har redan kommit så långt att de har börjat testas på människa. Långt fram ligger just nu till exempel forskare i Oxford som tillsammans med Astra Zeneca utvecklar ett vaccin som de utvärderar i en klinisk fas II/III-studie med 10 000 deltagare. Bakom ett annat som hunnit långt finns det amerikanska bioteknikföretaget Moderna som räknar med att starta en fas III-studie av sitt vaccin i juli.

Båda projekten bygger på en ny typ av så kallade genetiska vacciner.

– Covid-19 har skakat om hela vaccinfältet ganska rejält. De metoder som sakta utvecklats under den senaste tio



Sophia Hober.



Jonas Vikman.



MER ÄN 100 VACCINER ÄR PÅ VÄG

Mer än hundra nya vacciner mot corona håller på att utvecklas i världen. Tio har kommit så långt att de har börjat testas på människa. Av dessa tillhör sex den nya typen av så kallade genetiska vacciner.

University of Oxford/Astra Zeneca

(Typ av vaccin: viral vektor. Fas: I/II, samt IIb/III)

CanSino Biological Inc./

Beijing Institute of Biotechnology

(Typ av vaccin: viral vektor. Fas: I samt II)

Moderna/NIAID

(Typ av vaccin: RNA. Fas: I samt II)

Wuhan Institute of Biological Products/Sinopharm

(Typ av vaccin: traditionellt, avdödat virus. Fas: I/II)

Beijing Institute of Biological Products/Sinopharm

(Typ av vaccin: traditionellt, avdödat virus. Fas: I/II)

Sinovac

(Typ av vaccin: traditionellt, avdödat virus. Fas: I/II)

Novavax

(Typ av vaccin: del av virus. Fas: I/II)

BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer

(Typ av vaccin: RNA. Fas: I/II)

Institute of Medical Biology, Chinese Academy of Medical Sciences

(Typ av vaccin: traditionellt, avdödat virus. Fas: I)

Inovio Pharmaceuticals

(Typ av vaccin: DNA med elektroporering. Fas: I)

Dessutom finns över 120 vaccinkandidater i en tidig utvecklingsfas. Källa: WHO

studier, är sex genetiska vacciner.«

till tjuugoårsperioden, men ännu inte har landat i vaccin eftersom de utvecklats mot svåra virus som hepatit C och hiv, appliceras nu på corona. Av de tio vaccinkandidater som nu är i kliniska studier, är sex genetiska vacciner, säger Matti Sällberg.

Även det vaccin han själv utvecklar är ett sådant. Det är en av 123 vaccinkandidater som WHO har listat, som befinner sig i en tidigare utvecklingsfas, och ännu inte har börjat testas på människor. KI-forskarna har tagit fram ett antal varianter av ett så kallat DNA-vaccin. De har testat vaccinet i djurstudier och kunnat se att det ger ett immunsvär.

– Vi ska nu sortera fram de vaccinkandidater som ger starkast immunsvär och som skyddar djuren från infektion. Några av de två, tre bästa ska vi testa i infektionsmodeller. De försöken startar i sommar. När vi sett att de funkar börjar vi läkemedelsproduktion. Parallellt gör vi toxicitetstu-

dier i djur. Planen är att så tidigt som möjligt nästa år starta kliniska studier.

KI-forskarnas vaccin ska produceras av Cobra Biologics i Matfors. Det tillverkas liksom andra genetiska vacciner i bakterieceller, och är generellt enklare att producera än de vacciner som finns på marknaden i dag. De innehåller en genetisk kod. När den överförs till kroppen, tillverkar kroppen vaccinet.

– Nya vacciner är lättare att producera, lätta att rena, och lätta att producera mycket av. Man gör gener som kodar för ett protein och låter kroppen producera proteinet. Man behöver inte ta ansvar för att det slutliga proteinet blir rätt, utan kroppen fixar att det blir det. Det är därför denna utveckling går snabbare, säger Sophia Hober, som är professor i bioteknik på KTH och expert på produktion av proteiner.

Nackdelen är just att de genetiska vaccinerna är nya och



Befintliga läkemedel testas på patienter med covid-19

Ett stort antal befintliga läkemedel, som redan är godkända för att behandla andra sjukdomar, testas nu på patienter som vårdas för covid-19. Syftet är att se om de kan hjälpa till att mildra infektionen.

– Om ett befintligt läkemedel, framforskat mot en annan sjukdom, visar sig fungera även mot covid-19 är det mycket värdefullt. Tankemässigt är det dessa projekt som kan nå patienter snabbast. Preparaten finns redan i produktion och distributionssystemen, de är välbeprövade och sjukvården har klinisk erfarenhet av användningen, säger Jonas Vikman vid branschorganisation för de forskande läkemedelsbolagen LIF.

I Världshälsoorganisationens stora pågående kliniska studie "Solidarity trial" testas exempelvis ett antal antivirala läkemedel. Några studier görs i Sverige, bland annat av det antivirala läkemedlet Remdesivir som ursprungligen togs fram mot ebola, men hade inte tillräcklig effekt mot det viruset.

Det som gör många riktigt sjuka av covid-19, är när kroppen överreagerar på infektionen. Immunförsvaret blir överaktivt och skadar då kroppen i stället för att skydda den. Reaktionen kallas för hyperinflammation eller cytokinstorm och kan orsaka organsvikt och bli livshotande.

I flera studier testas olika läkemedel för att se om de kan dämpa den reaktionen. Bland dessa finns bland annat två av det svenska läkemedelsbolagets Sobis preparat.

Även Astra Zeneca gör en studie på ett antiinflammatoriskt läkemedel, för att se om det kan påverka cytokinstormen. Läkemedlet, Calquence, tillverkas i Södertälje och används normalt vid blodcancer. Över 400 patienter kommer att delta.

Astra Zeneca driver också, i samarbete med bland annat forskare vid University of Maryland, ett projekt där de försöker hitta så kallade monoklonala antikroppar som kan känna igen, binda till och neutralisera viruset för att minska effekten av sjukdomen. Monoklonala antikroppar bildas i labb och efterliknar naturliga antikroppar.



»Det är möjligt att första och andra vågen är

oprövade. Det finns ännu inget vaccin för människor som bygger på någon av teknikerna. Det gör också att det är svårare att förutse när det kommer att finnas något färdigt.

– Forskarna i Oxford säger att de kommer att ha ett vaccin i september. Det låter tidigt, men vem trodde att man två – tre månader efter att ha upptäckt infektionen skulle ha vacciner i klinisk fas I. Det är förvånande. Varför inte bli förvånad igen. Detta går i "warp speed". Om det är bra eller inte är en annan fråga, säger Matti Sällberg.

Pandemin har fått företag, akademier, myndigheter och organisationer att kraftsamla för att stoppa viruset. Nya samarbeten har organiserats. Samtidigt har pengar strömmat in. WHO, EU och nationella myndigheter har gått in med medel. Privata organisationer som Wellcome Trust, Melinda och Bill Gates stiftelse, och i Sverige Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, har gjort stora satsningar.

Bioteknikbolaget Moderna har beviljats ett snabbspår i godkännandeprocessen för sitt vaccin av den amerikanska läkemedelsmyndigheten. Det är ett sätt att skynda på utvecklingen. Ett annat skulle kunna vara att de myndigheter som så småningom ska godkänna vacciner och läkemedel tolererade fler biverkningar.

– Ska man börja med att vaccinera unga tonåringar accepterar man inte många biverkningar. Om det däremot handlar om riskgrupper där det kanske finns tio procent risk att dö av en infektion accepterar man fler, säger Matti Sällberg.

Jonas Vikman som är vaccinexpert vid branschorganisationen för de forskande läkemedelsbolagen LIF, tror på ett villkorat godkännande för ett nytt vaccin i EU.

– Den europeiska läkemedelsmyndigheten kan bevilja ett villkorat godkännande, vilket är ett protokoll för att bedöma risk och nytta för att initiera användning i mindre grupp, vilket gissningsvis initialt kommer att bli aktuellt för



förbi när det första vaccinet kommer.«

kommande vacciner mot covid-19. Säkerheten när det gäller vacciner är mycket viktig. Vaccin ges ju till friska människor och då är det också mindre acceptans för biverkningar, än för läkemedel mot svåra sjukdomar, säger han.

När vi väl har ett vaccin är nästa steg i att tillverka det i mycket stora volymer.

– Detta är en stor fråga just nu. Det pågår diskussioner internationellt och exempelvis inom EU om hur vi bäst kan utnyttja befintlig produktionskapacitet. Det finns också diskussioner om hur produktionskapaciteten snabbt kan utökas. EU har i dag stor vaccinproduktion med tillverkning i framför allt i länder som Belgien, Tyskland, Frankrike, Irland och Tjeckien, men även här i Sverige.

Jonas Vikman tror att det kommer att utvecklas en politisk samsyn om hur vi senare ska hantera distributionen.

– Det finns en global diskussion om tillgång till vaccin för alla, där WHO, Cepi, forskningsfinansierare som Bill

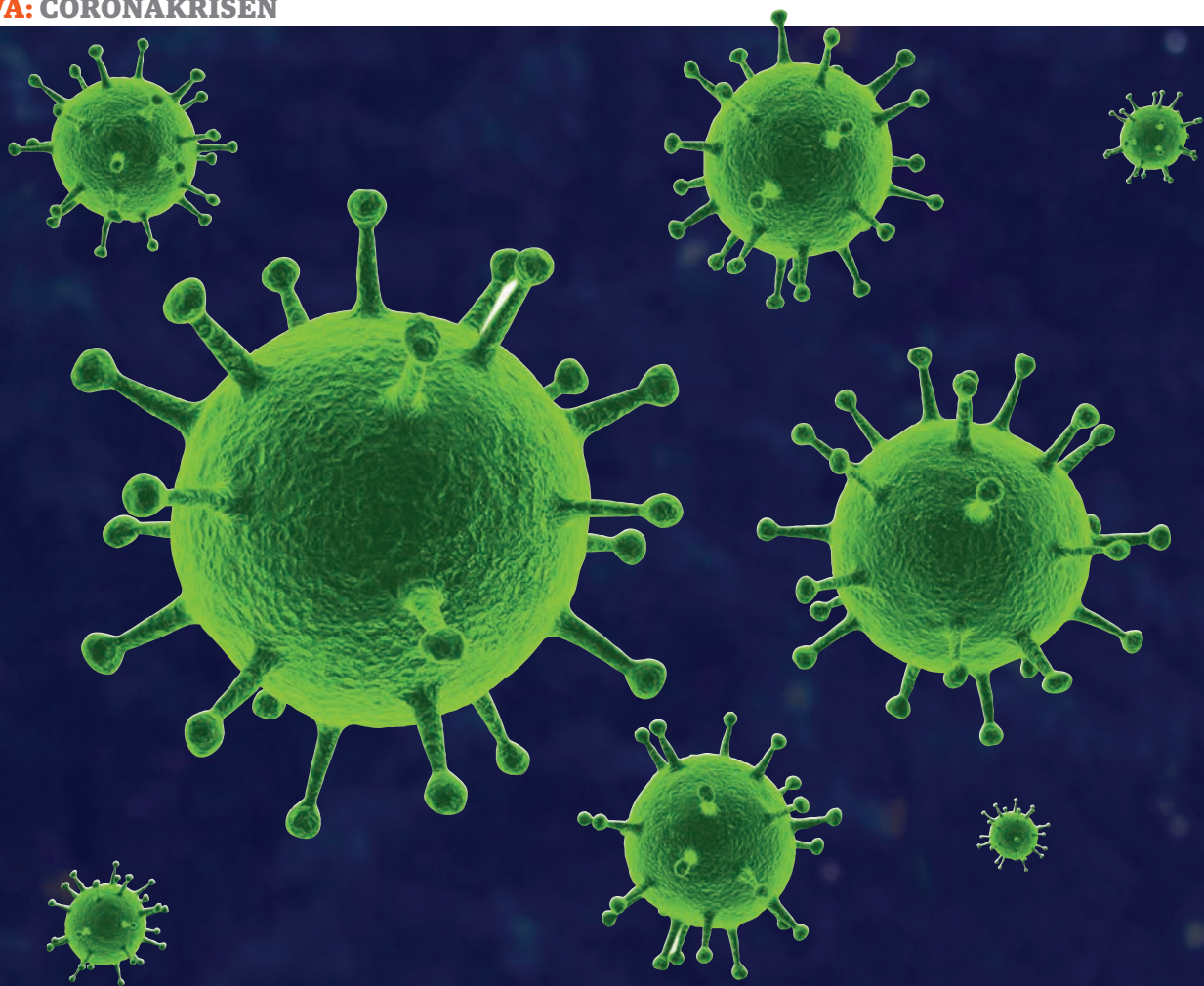
& Melinda Gates Foundation och Wellcome Trust deltar tillsammans med företrädare för Life Science-industrin. För vaccinföretag är inriktningen att covid-19-vacciner ska utvecklas för global användning och vara tillgängliga för bred användning, även i utvecklingsländer. Exempelvis uttrycker tillverkare som Astra Zeneca, Johnson & Johnson, Sanofi och Glaxo Smithkline att under pandemin ska vaccin mot covid-19 erbjudas ”not for profit, to affordable prices”.

Enligt WHO är ett vaccin det enda sättet att stoppa viruset. Matti Sällberg är inte lika tvärsäker på det.

– Jag tror inte att vaccinet kommer att påverka denna pandemi. Det är möjligt att första och andra vågen är förbi när det första vaccinet kommer, säger han.

Han skulle gärna vilja veta när vi når flockimmunitet.

– Det kommer att rädda oss, men ett vaccin hjälper till, säger han. ■



Kan hälsodata hitta nästa virusutbrott?

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: SHUTTERSTOCK

Pulsklockor, våra konsumtionsbeteenden och diskussioner på nätet innehåller data som kan analyseras och göra det möjligt att förstå hur sjukdomar som covid-19 sprids i samhället. För att få tidiga varningar, upptäcka och följa sjukdomsutbrott söker sig forskare, myndigheter och företag runt om i världen till nya datakällor.



»Myndigheter och offentlig sektor sitter inte på lika användbar data som näringslivet.«

Om vilopulsen plötsligt stiger för väldigt många boende i ett område, kan det vara en indikation på ett influensautbrott?

Jennifer Radin bestämde sig för att tillsammans med några kollegor på amerikanska forskningsinstitutet Scripps undersöka saken. Med pulldata från aktivitetsmätare och smittstatistik från amerikanska Center for Disease Control hade man det underlag som behövdes.

Resultatet av den retrospektiva studien som spänner över två års historiska data publicerades i januari, redan innan covid-19 hade fått global spridning:

– Vi kunde visa att andelen användare med en förhöjd vilopuls på delstatsnivå korrelerade väl med CDC:s siffror över utbredningen av säsongsinfluensa, säger Jennifer Radin.

I USA har en femtedel av befolkningen någon form av aktivitetsmätare som samlar in olika typer av hälsodata. Det är uppgifter som är intressanta för enskilda användare – och som på aggregerad nivå kan hjälpa forskare och myndigheter.



Jennifer Radin.



Jonas Björk.

När covid-19 började sprida sig globalt bestämde sig forskarna på Scripps för att försöka göra om den retrospektiva studien med realtidsdata. Många appar och prylar stoppar in sina mätvärden i Apple Health och Google Fit, två ”arkivskåp” för hälsodata som finns i iPhone och Android-telefoner. I Detect Study donerar frivilliga datan till forskarna.

– I en vanlig vårdjournal finns mätpunkter från enstaka läkarbesök. Aktivitetsmätarna registrerar puls så ofta som varje minut. Den stora nytta med data som samlas in på det här sättet är att vi får hela tidsserier att analysera, säger Jennifer Radin.

Hon är övertygad om att analyser av det slag som Detect-studien gör kommer användas av myndigheter i framtiden.

– De kan givetvis inte användas för att ställa diagnos. Men de kan ligga till grund för många andra typer av beslut.

I hanteringen av covid-19 har frågan om test varit återkommande i många länder. En begränsande faktor har varit tillgången till tester. Realtidsanalys av vilopuls, där man vet i vilken av 80 olika postnummerregioner deltagarna bor, skulle kunna fungera som ett beslutsunderlag som hjälper myndigheter att bestämma var tillgängliga testresurser ska sättas in. Till exempel i områden där smittspridning misstänks vara stor.

– Vi hoppas att Detect kan användas som ett early warning-system, där analyser på gruppnivå kan visa när en smitta är på väg att spridas snabbt, säger Jennifer Radin.

På Lunds universitet finns Jonas Björk, professor i epidemiologi. Han delar förhoppningarna om tidiga varningar, men baserat på en annan typ av dataanalys: korta enkäter genomförda i stor skala.

– När vi ställer dagliga frågor om hur folk mår, och vet i vilket postnummerområde de bor, så kan vi bygga kartor som visar hur smittan sprids, säger Jonas Björk.

”Vi” är i sammanhanget en grupp forskare som arbetar med dataanalys i projektet Covid Symptom Study som



Virginia Dignum.

leds av Paul Franks, också han professor i epidemiologi vid Lunds universitet. Datainsamlingen sker via en app, där deltagarna varje dag svarar på den korta enkäten.

– Det ger ett statistiskt underlag som låter oss följa utvecklingen över tid, och som gör det möjligt att jämföra den mellan olika delar av landet, säger Jonas Björk.

Gemensamt för både analysen av vilopuls och av enkätsvar är frågan om datakvalitet. Går det att lita på att en smart klocka mäter pulsen korrekt? Går det att lita på deltagare i en självrekryterad enkät?

– För Covid Symptom Study är en utmaning vilka som väljer att vara med. De är gissningsvis lite yngre, lite friskare, lite mer teknikintresserade än snittet. Det måste man ta hänsyn till när man gör analyserna, säger Jonas Björk.

Forskarnas målsättning är bland annat att använda data från Covid Symptom Study för att kunna ta reda på hur myndigheterna nått ut med information, exempelvis rörande riskgrupper och social distansering. Ett framtida scenario, där ett enkätverktyg används av myndigheter, kan vara att analysera inkommande svar för att förutse förändringar i vårdbehov i olika delar av landet samt behov av ändrade rekommendationer.

Frågan om hur myndigheternas rekommendationer efterlevs och hur lång tid det tar för befolkningen att anpassa sig till dem är frågor som också intresserar Sara Rosengren och Erik Wetter, professor respektive biträdande professor på Handelshögskolan i Stockholm.

– Data från mobiloperatörer har tidigare använts för att undersöka hur människor rör sig när det uppstår kriser av olika slag. Vi får data därifrån, men också från dagligvaruhandeln. Där kan vi bland annat se vilka åldersgrupper som handlar – och därmed rör sig på stan – när, säger Sara Rosengren.

Den information som hon och Erik Wetter jobbar med kommer från företagets lojalitetsprogram. När kunder drar sina medlemskort i butiken registrerar företagen bland annat vem som handlar var, och vid vilken tidpunkt. I näringslivet är det här data som ligger till grund för marknadsföring och andra affärsrelaterade beslut.

– För oss är det data som kan svara på helt andra frågor. Som hur lång tid det tar från det att Folkhälsomyndigheten går ut med ändrade rekommendationer tills dess att det syns i folks beteende, säger Erik Wetter och Sara Rosengren fyller i:

– Det är en av de saker vi kan hjälpa myndigheterna att förstå inför en andra våg av covid-19 eller vid en annan kommande kris: När behöver man göra en insats, hur lång fördröjning är det mellan beslut och det att folk faktiskt agerar på ett nytt sätt? Vi hoppas också att det arbete vi gör nu kan ge insikter om vilka olika datakällor som kan behövas för att förstå det här ännu bättre.

En viktig fråga är tillgång till data.

– För det första är det viktigt att förstå att vi inte får och inte behöver data på individnivå. Våra analyser görs på gruppnivå, utifrån bland annat åldersstruktur. Men det finns också skrivningar i GDPR som gör undantag för forskning, smittsamma sjukdomar och folkhälsa. Så även om det hade handlat om persondata hade vi sannolikt kunnat få ta del av den, säger Erik Wetter och fortsätter:

– Myndigheter och offentlig sektor sitter i allmänhet inte på tillnärmelsevis lika bra och användbar data som näringslivet. Men min uppfattning är att företagen vill hjälpa till. Som en del av EU:s AI-strategi finns också diskussioner om det som kallas för ”business-to-government data”, för att få till bra rutiner och regelverk för hur det ska gå till.

Ett annat sätt är att hämta data på internet. Så jobbar Recorded Future, som hjälper kunder i näringslivet och offentlig sektor med omvärldsbevakning och riskbedömning. Grovt förenklat kan företags teknik beskrivas som ett system som består av tre huvudmoduler: datainsamlare, händensedetektorer och trendanalys.

Staffan Truvé är forskningschef på bolaget, som har sitt center för forskning och utveckling i Göteborg:

– Det första vi gör är att samla in data. Vi gör det från stora etablerade medier och från sociala medier inklusive till exempel ryska Vkontakte, bloggar och delar av den mörka undervegetationen på nätet. Men inte till exempel från slutna grupper på Facebook, säger han.

Insamlingsmodulerna skaffar data för analys. Händensedetektorerna letar efter intressant information. De byggde ursprungligen på traditionellt programmerade regler men numera i allt större utsträckning också på artificiell intelligens och maskininlärning. Detektorerna är konstruerade för att hitta en viss typ av innehåll. Det finns en för terrorattacker, en för protester, en för krig, en för militära manövrar – och en för sjukdomsutbrott.

– Det tar oss någon månad att bygga en ny detektor. Vi använder allt mer artificiell intelligens och då bygger processen på att vi hittar vettig träningsdata och annoterar den, innan vi testkör, gör korrigeringar, testar igen och sen lanserar i vår plattform, säger han.

Annotering är ett nyckelbegrepp här, precis som i många andra tillämpningar av artificiell intelligens. För att datorer ska lära sig känna igen saker på egen hand måste de först få lite hjälp på vägen. Annoterare har blivit en helt nytt yrke.

– Hos oss får de titta på kanske tusen meningar och tala om ifall de handlar om terror eller inte, och om det är så också om det står något om var terrorattacken har skett.

För sjukdomsutbrott är det diskussioner om sjukdomar som bedöms. I nästa steg utgår maskininlärningsalgoritmerna från det färdiga träningsmaterialet för att hitta mönster i text om sjukdomar. På det här sättet får datorer möjlighet att upptäcka diskussioner om nya sjukdomar i webbforum innan de bekräftats officiellt eller beskrivits i traditionell media. Algoritmer som tränats på en viss typ av ämne, på ett särskilt språk kan hitta framtida diskussioner om angreppande ämnen, på just det språket. En detektor som fått titta på text som beskriver sjukdomar på kinesiska kan därmed flagga för diskussioner på nätet innan medier eller myndigheter börjat rapportera om dem.

Men i den här processen finns flera utmaningar. En handlar om de avvägningar som människan som annoterar gör, en annan om innehållet i träningsdata.

– Vissa områden är lurigare än andra. Terror är ett sådant exempel, där kan det spela stor roll vem som gör jobbet om en händelse bedöms som en terrorattack eller inte, säger Staffan Truvé.

– Och vad brister, eller snarare ”skevhet”, i träningsdata



kan innebära såg vi tydligt när en av de första versionerna av vår nya terrordetektorer trodde att alla texter om Tyskland och julmarknader handlade om terrorattacker.

Anledningen? Att varje gång Tyskland och julmarknad nämndes i samma text i träningsmaterialet var det i beskrivningar av just terrorattacker. Lösningen är då att hitta mer material om julmarknader som inte handlar om terrorattacker, så att algoritmen lär sig att den kopplingen inte alltid gäller.

Det tredje steget, trendanalysen, handlar slutligen om att följa utvecklingen över tid och göra användarna uppmärksamma på avvikelser från det normala.

Virginia Dignum, professor vid Institutionen för datavetenskap på Umeå universitet och bland annat programdirektör i jättesatsningen WASP-HS, ägnar stor del av sin tid åt ansvarsfull AI. Det är ett begrepp som svävar över alla de olika initiativen för att använda dataanalys som verktyg för att förstå omvärlden, bland annat i krissituationer.

– De flesta metoder för AI som vi använder i dag, som maskininlärning, använder data från det förflutna för att hitta korrelationer och sedan göra prediktioner in i framtiden. Det som gör AI till ett så kraftfullt verktyg är att datorerna och metoderna kan hantera mycket större datamängder och hitta korrelationer som vi människor aldrig skulle upptäcka.

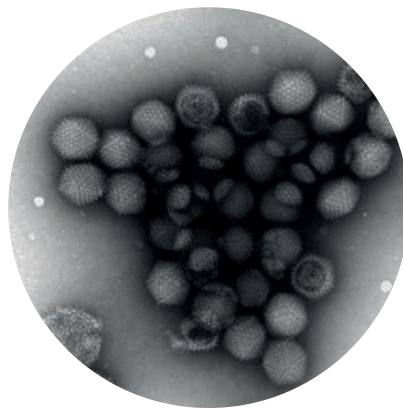
Men av det resonemanget följer några viktiga konsekvenser. Det första som Virginia Dignum betonar är skillnaden mellan dåtid, nutid och framtid:

– Om nuet och framtiden skiljer sig väldigt mycket från det som har varit, då kommer projektionerna inte bli särskilt bra. Om jag under de senaste tio åren varje vardag satt mig i bilen klockan 9 för att åka till jobbet, då är det lätt att förutspå att jag kommer att göra det i morgon också. Men om det plötsligt kommer en jordbävning – eller en pandemi – är saker och ting så annorlunda jämfört med det förflutna att det blir omöjligt att gissa när jag kommer åka till jobbet nästa dag, säger Virginia Dignum och fortsätter:

– Transparens och öppenhet om vilken data ett system använder är alltid viktigt. Men i tider som den här, när AI används i krissituationer, blir det extra viktigt eftersom det är stor risk att historiska data inte är representativa för den nya situationen.

Hur ska vi hantera de här utmaningarna?

– För mycket annan teknik finns olika kontrollinstanser och certifieringar. Vi har bilprovningen som testar bilar, vi har regler för livsmedelshandling som gör att vi vågar äta på restauranger. Men för AI finns ännu inte den här typen av certifieringar och kontrollsystem. Jag tror att det kommer. Inte som en enda generell lösning för all AI. Men olika, för olika branschers tillämpningar av AI. ■



Succé för bildanalys av virus på mikronivå

TEXT: SIV
ENGELMARK
FOTO:
DANIEL
ROOS

Vironova bygger elektronmikroskop och mjukvara för bildanalys av virus och biologiska läkemedel.

– Vaccin och framför allt genombrottet för genterapi har kraftigt ökat efterfrågan på vår bildanalysteknik, säger Mohammed Homman, som är vd för Stockholmsbolaget.

Vissa vacciner använder virus för transport in i kroppen. Även inom genterapi används virus på liknande sätt. Tekniken ställer stora krav på tillverkningen. I processen finns till exempel många reningssteg där celler eller partiklar kan förstöras. Här kan Vironovas instrument komma in. Med företagets elektronmikroskop och bildanalysmjukvara går det att följa hela processen.

Bolaget grundades i Stockholm 2005. I dag är de 140 anställda och på väg ut i världen. Kontor har nyligen öppnats i Boston i USA. Bland kunderna finns den amerikanska läkemedelsmyndigheten och läkemedelsföretag världen över.

Vironova kan bland annat analysera kundernas prover och hjälpa dem att optimera processen. Men numera köper kunderna också mikroskop för att själva göra testerna.

– Nio av de tio största läkemedelsbolagen, eller 15 av 20, är våra kunder. De flesta skickar prover som vi analyserar. Flera har köpt sitt första mikroskop.

Det hela började som ett forskningsprojekt vid Karolinska institutet. Mohammed Homman var doktorand och forskade på läkemedel mot herpesvirus. Strategin var att ta fram ett preparat som förstör det skyddande hölje som omger viruset, och på så sätt oskadliggöra det.

Med hjälp av elektronmikroskopet i institutets källare tog han bilder av viruset före och efter det behandlats med läkemedelskandidaten för att se om höljets förstörts. Han framkallade bilderna och kontrollerade och räknade sedan viruspartiklarna manuellt. Men det är ett tidskrävande arbete och bilder kan tolkas olika. Därför började han tillsammans med kollegerna Ida Maria Sintorn vid Uppsala universitet, och Martin Ryner vid KTH, att utveckla en mjukvara som kunde göra jobbet.

– Vår mjukvara kan söka och hitta virus eller celler i bilder, mäta deras storlek, se ytan och om viruspartikeln är förstörd. Vi kan göra bilder till bevis genom att extrahera information och sammanställa den i rapporter med tillhörande statistik.

Projekten som rör läkemedel mot herpes- och influensavirus knopades år 2015 av till ett separat bolag, Vironova medical. Utvecklingen av mjuk- och hårdvara för bildanalys har fortsatt i Vironova AB.

– Vi integrerade mjukvaran med mikroskop och började så småningom bygga egna, små elektronmikroskop, ett mini-TEM (transmissionselektronmikroskop). Intresset är stort och nu behöver vi öka vår produktionskapacitet.

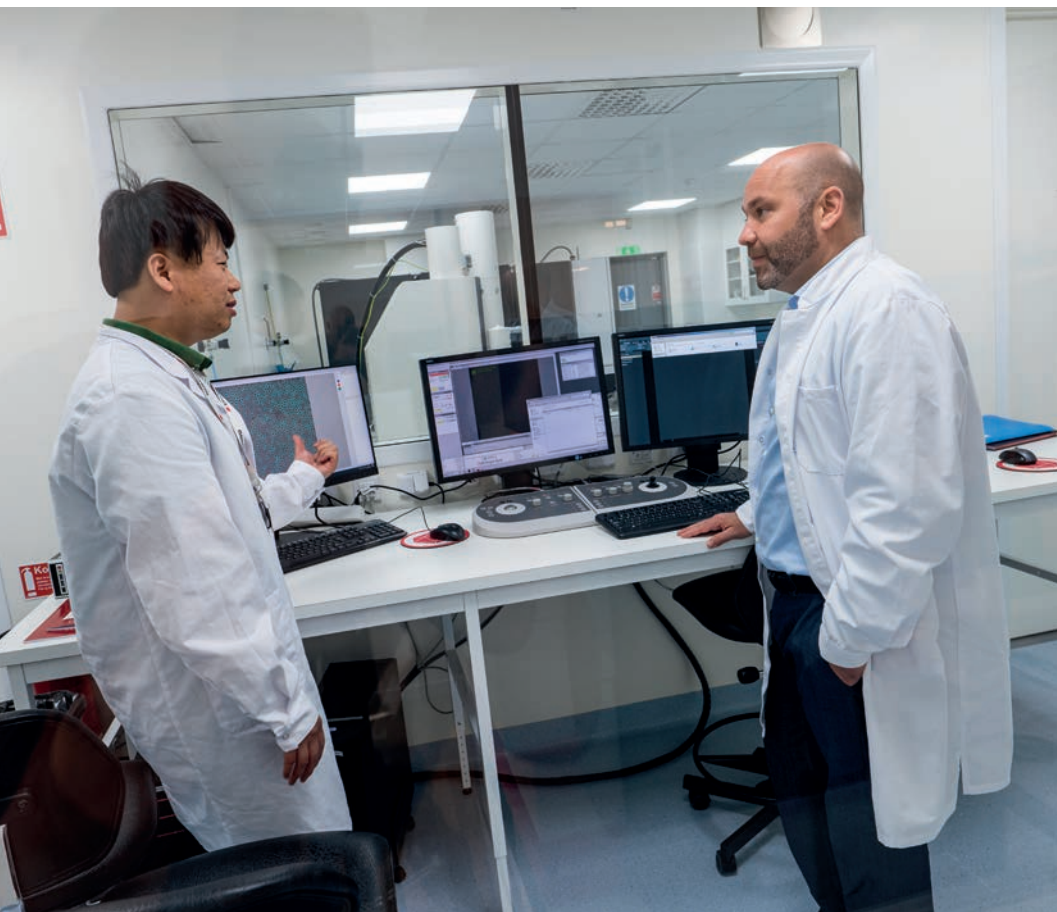
Japanska Hitachi har kommit in som delägare och samarbetspartner. De har tillsammans tagit fram ett nytt mikroskop, där Vironovas bildanalysmjukvara har integrerats i Hitachis elektronmikroskop.

För att ett vaccin eller annat läkemedel ska godkännas och kunna säljas måste det tillverkas enligt regelverket GMP (Good Manufacturing Practise).

– Vi har byggt världens första och enda GMP-certifierade elektronmikroskopilabb. Vi utför kvalitetskontroll och är ett verktyg i utvecklingsprocessen av läkemedel. Vi tar bilder på proverna med elektronmikroskopet och analyserar flera variabler som till exempel partikelstorlek, renhet och om viruspartiklar innehåller något. Fördelen är bland annat att flera analyser kan göras från en liten mängd prov. Man kan även gå tillbaka till bilderna av provet i efterhand för att analysera nya frågeställningar som uppstår i en utvecklingsprocess.

Vironovas kunder är just nu främst stora läkemedelsbolag som använder virus för genterapi – en marknad som växer. Men mikroskoperna används även av vaccintvecklare.

– Majoriteten av alla som tillverkar vaccin mot till exempel influensavirus är våra kunder, säger Mohammed Homman. ■



Mohammed Homman forskade om läkemedel mot herpesvirus på Karolinska institutet. Med hjälp av elektronmikroskop tog han bilder av viruset före och efter att det behandlats med en läkemedelskandidat. Men bilderna var svåra att tolka och han började tillsammans med kolleger att utveckla en mjukvara som kunde göra jobbet. Det blev starten på Vironova.

DET HÄR ÄR VIRONOVA

Start: 2005.

Grundare: Mohammed Homman.

Gör: Mjukvara och hårdvara för analyser av virus och biologiska läkemedel.


Antal anställda: 140.

Ägare: Privata investerare. Mohammed Homman är en av majoritetsägarna.



KÄRNKRAFT- OPTIMISTEN

TEXT: JOAKIM RÅDSTRÖM FOTO: DANIEL ROOS

Janne Wallenius är forskaren, entreprenören och uppfinnaren som går sin egen väg. Till skillnad från många andra energiforskare tror han på kärnkraft. Han hoppas nu få testa en ny och innovativ reaktorteknik i Storbritannien. 

»Vi räknar med åtta år för att få en demonstrationsreaktor i drift. Sedan tre år för att bygga en fabrik, och sedan ytterligare ett år innan man har de första kommersiella reaktorerna i drift.«

Det kan tyckas som en hopplös uppgift, eller åtminstone utmanande, att som svensk forskare ta fram ett koncept på en ny kärnkraftsreaktor. Sedan söka finansiering för fortsatta studier, storskaliga provningsanläggningar och i slutänden sätta en kommersiell reaktor i drift. Någonstans i världen.

Men Janne Wallenius är inte vem som helst. Redan som 18-åring vann han TV-tävlingen Kvitt eller dubbelt i ämnet partikelfysik. Han disputerade 28 år gammal i kvantkemi vid Uppsala universitet om myonkatalyserad fusion. 2008, 40 år gammal, utsågs han till professor i reaktor fysik vid KTH. Sedan många år bär han ofta en kärnkraftssymbol i ett smycke runt halsen. En stor del av Janne Wallenius liv har handlat just om kärnkraft.

–Vi som jobbar med avancerade reaktortyper behöver först visa att de fungerar i form av en demonstrationsreaktor. Så vi behöver hitta en plats och en marknad för den och sedan bygga ett enda exemplar, berättar han på telefon.

Han är i Stockholm, strandad som många andra forskarvärlden och i samhället i på grund av coronapandemin. Under normala förhållanden tillbringar han en stor del av sin tid i Storbritannien, där han arbetar med en prototyp för en så kallad blykyld reaktor.

–Brittiska regeringen ser kärnkraft som en del av lösningen på klimatfrågan. Därför har man stött bygget av Hinkley Point. Men man ser redan nu att det kommer att bli försenat och vansinnigt dyrt, säger han.



Ville Tulkki.

Hinkley Point är ett av Storbritanniens stora prestigeprojekt, två tryckvattenreaktorer på sammanlagt 3 200 MW ska byggas och sedan tas i drift i bästa fall år 2025. Satsningen har kantats av stora förseningar och stigande kostnader. Ursprunglig byggkostnad



Professor Janne Wallenius har i princip tillbringat hela sitt yrkesverksamma liv med kärnkraftsfrågor. Han utvecklar små reaktorer i egna bolaget Blykalla.

var ungefär 240 miljarder kronor, nu räknar projektägarna med att Hinkley Point kommer att kosta åtminstone 270 miljarder.

Hårda säkerhetskrav, avancerad teknik och komplexa projektprocesser leder regelmässigt till svåruppskattade och långa byggtider för ny kärnkraft. En större reaktor tar, enligt Janne Wallenius, i genomsnitt sju år att bygga. Osäkerheten och förseningarna driver också upp räntekostnaderna rejält: för Hinkley Point uppgår den till nio procent. I gengäld finns förmåner som garantipriser för varje kilowattimme såld el under längre perioder. Notan för skattebetalarna kan bli hög i slutändan.

–I exempelvis Förenade Arabemiraten fick byggherrarna bakom ett kärnkraftverk ett statligt lån på runt tre procents ränta. Men sådana subventioner får man inte ge i Västeuropa i dag, säger Janne Wallenius.

Med förhoppning om att få ned

kostnaden för nybyggd kärnkraft med minst 30 procent har regeringen i Storbritannien bestämt sig för att stödja utvecklingen av så kallade små modulära reaktorer. En tävling utlystes för att få in förslag på lämpliga SMR-koncept – och Janne Wallenius deltar genom sitt eget utvecklingsföretag Blykalla.

Wallenius reaktorkoncept innebär att om kylvattenpumparna stannar, så självcirkulerar det smälta blyet och kyler härden. Ett extra hölje mellan reaktortank och reaktorinneslutning tar emot och leder ut värme om ett haveri uppstår. Samma bly återanvänds sedan gång på gång för kylningen.

–Det är inte unikt i sig – det som är unikt är att åstadkomma detta i ett mycket mer kompakt format än i någon annan reaktortyp. Det är ett direkt resultat av att bly har tio gånger högre densitet än alternativa kylmedel.

Blykallas förslag till reaktor i Storbritannien är på blygsamma 55 MW.

Finska kärnkraftverket Olkiluoto-3, på 1 600 MW, började byggas 2005 och planeras att tas i kommersiell drift i mars 2021. Bygget är kraftigt försenat.



SMR-idén bygger på att man beställer och bygger flera reaktorer på en gång. Byggtiderna för varje reaktor blir då relativt kort, och räntekostnaderna följaktligen lägre. Storbritannien vill hitta en tillverkare som kan och vill serietillverka SMR-reaktorer i fabrik, och kanske sätta upp tio stycken på en gång.

Hur långt ifrån en möjlig färdig, kommersiell reaktor är då Blykalla?

–Vi räknar med åtta år för att få en demonstrationsreaktor i drift. Sedan tre år för att bygga en fabrik, och därefter ytterligare ett år innan man har de första kommersiella reaktorerna i drift. Så om tolv år skulle små modulära, blykylda reaktorer kunna produceras i fabrik och tas i drift.

Är SMR-konceptet inte främst en sorts finansieringsteknisk finess för att komma runt höga räntekostnader - snarare än bygg-, miljö- eller energifördelar?

–Jo, så är det verkligen, säger Janne Wallenius.

Långsiktigt har Janne Wallenius

team satt upp som mål att företags reaktorer ska kunna vara i drift 24 månader från det att man har beställt dem. Blykalla har också tittat på möjligheter att få avsättning för sina reaktorer i bland annat arktiska Kanada, där det ofta är långt mellan elnäten.

I september ska företaget också lämna in en ansökan om att bygga en reaktor för fjärrvärmeproduktion i Finland. Helsingfors stad har utlyst en tävling för att hitta nya fjärrvärmekoncept, Flera aktörer har föreslagit att man ska testa kärnkraftsreaktorer.

En av Blykallas konkurrenter är det finska statliga forskningsbolaget VTT. Ville Tulkki, forskningsteamledare på VTT, beskriver fördelarna med en fjärrvärmereaktor så här:

–Kraven på en sådan reaktor skulle vara mycket mindre än en reaktor för elproduktion. Till exempel räcker det om vattentemperaturen i en reaktor för fjärrvärmesystem är 100 grader, medan den behöver vara 300 grader i reaktor för elproduktion.

Förklaringen är att vattnet i en elproducerande reaktor är rejält trycksatt – normalt med 70 till 150 atmosfärers tryck, så vattentemperaturen kan stiga väl över 100 grader. I en fjärrvärmereaktor räcker det med några atmosfärers tryck.

Om det blir en kärnreaktor för fjärrvärmeproduktion eller inte utanför den finska huvudstaden återstår att se. Liksom när brittiska regeringen bestämmer sig i frågan om en SMR-reaktor.

Detta är vardag för många kärnkraftsforskare. Envishet, väntan, ofta avslag, men aldrig sviktande engagemang och tilltro. Janne Wallenius är luttrad. Men han har upplevt framgångar.

–Ett exempel var när jag som koordinator av ett EU-projekt tog fram nitridbränsle för förbränning av kärnavfall under bestrålning. Vanlig kärnkraft går på urandioxid, men för att få bättre effektivitet och ekonomi tog vi fram kväve som sammanhållande element.

En rejäl motgång var när han för ett tiotal år sedan ville demonstrera förbränning av kärnavfall till en tänkt svensk forskningsreaktor. Hans team tog fram en design för en reaktor på endast en halv megawatt, med rent plutonium som bränsle.

–Vi blev inbjudna av forskningsminister Jan Björklund att komma in med en ansökan. Sedan blev det stor diskussion inom alliansregeringen innan de bestämde sig för att inte finansiera den. Det var synd; det hade annars varit ett tänkbart sätt att introducera ny kärnkraft i Sverige. ■

KÄRNKRAFTSSATSNINGAR RUNT VÄRLDEN

För närvarande byggs 54 nya kärnkraftsreaktorer runt om i världen, med en total nettoelkapacitet på 57,4 GW.

Land	Reaktorer	Nettoelkapacitet (MW)
Argentina	1	25
Bangladesh	2	2160
Belarus	2	2220
Brasilien	1	1340
Kina	9	7964
Finland	1	1600
Frankrike	1	1630
Indien	7	4 824
Iran	1	974
Japan	2	2 653
Sydkorea	4	5 360
Pakistan	2	2 028
Ryssland	4	4 525
Slovakien	2	880
Turkiet	1	1114
Ukraina	2	2 070
Förenade Arabemir.	4	5 380
Storbritannien	2	3 260
Taiwan	2	2 600
USA	2	2 234
Totalt	54	57 441

Totalt är 441 kärnkraftsreaktorer, med en total nettoelkapacitet på 390 GW, i drift. Flest reaktorer har USA, 95 stycken, Frankrike på andraplats har 57 kärnkraftsreaktorer och Kina på tredjeplats har 44 reaktorer.

188 reaktorer om 84 GW har stängts runt världen, inklusive sex reaktorer i Sverige, sedan världens första kärnkraftverk Obninsk startades i Sovjetunionen 1954.

Källa: Internationella atomenergiorganet IAEA, databasen PRIS (Power Reactor Information System).

Småskalig kärnkraft som byggs i moduler

TEXT:
JOAKIM
RÅDSTRÖM



Mats
Ladeborn.



Monika
Adsten.



Tomas
Käberger.

Små modulära reaktorer, SMR, är framtiden, enligt förespråkare för ny kärnkraft. Konceptet är att bygga mindre – men fler reaktorer på en och samma plats. Kortare byggtider och enklare säkerhetsprocedurer är fördelar. Men kritik saknas inte.

Statliga Vattenfall deltar i ett forskningsprojekt kring kärnkraft i Estland. Här studerar det estniska utvecklingsbolaget Fermi Energia förutsättningarna för att bygga en kärnreaktor i landet. Framför allt av miljöskäl.

–I ett EU-perspektiv säger man att kärnkraften är en viktig energikälla för att ställa om det europeiska elproduktionssystemet till ett fossilfritt system, säger Mats Ladeborn, chef för avdelningen strategi inom Vattenfalls kärnkraftsverksamhet.

Estland, som är självförsörjande på el, har Europas troligen smutsigaste produktionssystem. Bland annat används inhemska oljeskiffer i stor omfattning. Av denna anledning har landet börjat titta på alternativa lösningar, inklusive just kärnkraft.

–Det låg i Vattenfalls intresse att följa vad som händer på den här fron-

ten, så vi tyckte det kändes bra att vara med och lära oss hur långt tekniken har kommit, säger Mats Ladeborn.

Det handlar om en ny teknik för kärnkraftsreaktorer – så kallade SMR, eller ”Small Modular Reactors”. Mindre reaktorer, på max 300 MW, som ska kunna byggas med standardiserade och prefabricerade moduler i fabrik.

Nästan inga SMR-reaktorer har tagits i bruk. Undantag är det ryska flytande kärnkraftverket Akademik Lomonosov, med två reaktorer ombord, som började producera el i Sibirien i slutet av förra året. Kina håller för närvarande på att bygga några gaskylta SMR-reaktorer, fler planeras på olika håll i världen. Forskningsföretaget Energiforsk, som driver och samordnar energiforskning, har nyligen tagit fram ett utbildningsmaterial om SMR.

–SMR innebär att man kan koppla ihop flera moduler på ett ställe, utifrån förutsättningar i elnätet just där. Man ska också kunna strömlinjeforma konstruktionerna så att de blir likadana, säger Monika Adsten, områdesansvarig för kärnkraft på Energiforsk.

Monika Adsten tror inte att SMR lär bli någon större fråga i Sverige i närtid, även om det finns ett stort forskningsintresse internationellt. Skälet är att Sverige redan har en stor andel fossilfri elproduktion, och att vi sedan länge har politiska beslut om avveckling av kärnkraft.

Även Mats Ladeborn vid Vattenfall säger att kärnkraft inte framstår som något alternativ i ett svenskt energiförsörjningsperspektiv:

–Inte som vi ser det nu i alla fall, tillägger han.

En utmaning är att strålsäkerhetsmyndigheter i olika länder har olika krav, vilket gör att man inför varje projektering måste göra en ny, fullständig säkerhetsutvärdering. Det tar tid och ökar kostnaderna rejält för projektörer, beställare och i slutändan – genom elräkningen – konsumenterna.

–Som läget är just nu är säkerhetsutvärderingen lika omfattande för en liten reaktor som en jättestor Olkiluoto 3-reaktor. Nu försöker man hitta en universell process för att säkerhetsutvärdera, men där är vi inte än, säger Monika Adsten.

Förhoppningen med SMR är på

Det ryska flytande kärnkraftverket Akademik Lomonosov sjösattes 2010 och togs i drift i Sibirien förra året. Det brukar räknas som världens första SMR, eller "Small Modular Reactor".



sikt är att man genom att godkänna en reaktor ska kunna få licens för att tillverka ett stort antal identiska reaktorer, och därmed slippa detaljerade säkerhetsgenomgångar inför varje ny reaktor. Redan äger större samråd rum mellan strålsäkerhetsmyndigheter från olika länder för att undersöka om detta går att förverkliga. I Sverige är det statliga Strålsäkerhetsmyndigheten som utfärdar tillstånd för nya reaktorer.

Tomas Kåberger, affilierad professor vid Chalmers, anser dock inte att SMR, eller kärnkraft överlag, behövs. Nyligen argumenterade han tillsammans med sex andra miljö- och energiforskare, om varför kärnkraften inte är nödvändig för att uppnå ett fossilfritt Sverige. Bakgrunden är en KTH-rapport forskarna författat.

Bland annat pekar Kåberger på hur Sverige redan efter andra världskriget begärde in internationella expertutlåtanden om kärnkraftsreaktorer för elproduktion. En av experterna, Nobelpristagaren Harold Urey, förklarade att en kärnreaktor med elproduktions-

kapacitet "alltid kommer att vara lika komplicerad som ett kolkraftverk", och att "även om bränslet blir lite billigare så kommer de högre säkerhetskraven och avfallshanteringen göra att reaktorerna aldrig blir väsentligt billigare än kolkraftverk".

– Det var en väldigt bra tidig prognos för tekniken. För såväl sol- som vindkraftverk är så mycket enklare som tekniska system, och materialintensiteten har fallit så pass mycket att de nu är mycket billigare än både kol- och kärnkraftverk, säger Kåberger.

Gäller då samma argument även för SMR-reaktorer?

– Det är alltid svårt att säga något om produkter som ännu inte är tillverkade. Men den här idén att bygga små reaktorer har kommit och gått i den kärnkraftsindustriella utvecklingen, och de har aldrig visat sig vara konkurrenskraftiga gentemot stora anläggningar, säger Kåberger.

Tomas Kåberger tar Asea Atoms försök att utveckla de små reaktorerna Pius och Secure på 1970- och 1980-talet som exempel. De blev aldrig konkurrenskraftiga, säger han. ■

SMÅ MODULÄRA REAKTORER

Små Modulära Reactorer, SMR, är ett samlingsnamn för reaktorer som normalt sett kan producera maximalt 300 MW el. Reaktorns ingående delar kan byggas med standardiserade och modulära lösningar i fabrik. Ibland kan något större reaktorer också räknas in, förutsatt att de i övrigt uppfyller konceptet om modulär design.

De flesta SMR-reaktorer bygger på lättvattenteknik. Andra koncept finns, som gaskylta högttemperaturreaktorer, smältsaltreaktorer och blykylta snabbreaktorer (Janne Wallenius koncept bygger på den tekniken). Totalt finns det i dag ett 50-tal olika koncept som räknas som SMR, så definitionen är bred. Det finns till och med ett koncept kallat "mikroreaktorer" på cirka 10 MW, som bland annat undersöks i Kanada för energiproduktion i avlägsna samhällen i norr.

Det flytande ryska kärnkraftverket Akademik Lomonosov, med två reaktorer ombord, brukar räknas som det första SMR-kraftverket. Det började producera el i Sibirien i slutet av förra året.

Källor: Energiforsk, Ny Teknik, Wikipedia.



ÖGONBLICKET 27 MAJ 2020

Premiär för Studio IVA. Men också premiär med webbsändning för Prins Daniel Fellowship. Istället för att besöka skolor och universitet landet runt klev prins Daniel in i akademiens nybyggda studio på Grev Turegatan i Stockholm och sände direkt. Med sig hade han bland andra entreprenörerna Elsa Bernadotte, som startat matsvinsappen Karma, och Jonas Tellander, grundare av ljudbokstjänsten Storytel. För prinsen var det första framträdandet efter nio veckor

på hemmakontoret på Haga slott. Samtalet i studion handlade till en del om coronakrisen och prinsen berättade att han har många kompisar som driver företag och "många är otroligt oroliga nu och lider svårt". Men han fick också tillfälle att berätta om sitt första sommarjobb: på parkförvaltningen hemma i Ockelbo. Av sin 75-åriga kollega lärde han sig då en viktig sak: arbetsmoral. Den har han haft nytta av hela livet.

FOTO: ERIK CRONBERG



FREDRIK SJÖHOLM, PROFESSOR I NATIONALEKONOMI, LUNDS UNIVERSITET

Globalisering under press i krisens spår

Globaliseringen kommer fortsätta att vara viktig även efter coronapandemin. Men om handeln ökar eller minskar avgörs i samspelet mellan vad som är tekniskt möjligt och vad företag och politiker väljer att göra, skriver Fredrik Sjöholm.



Pandemin har påverkat Sverige och världen på ett mycket snabbt, dramatiskt och genomgripande sätt. En följd är att våra ekonomier går på sparlåga, något som även gäller internationell handel. Exakt hur stor handelsminskningen under 2020 i slutändan blir är högst osäkert.

Internationella världshandelsorganisationen (WTO) prognosticerade i april minskningen till någonstans mellan 15 och 35 procent. Det finns anledning att frukta att slutsiffran kommer att hamna i det övre spannet på denna prognos. Vid tidigare kriser har fallet i internationell handel blivit ungefär fyra gånger större än i inkomster (BNP). Många prognoser pekar på en global nedgång i inkomster på grund av pandemin på ungefär sju procent, vilket då skulle innebära ett ras i internationell handel på med nästan 30 procent. Detta är en mycket stor nedgång och man får gå tillbaka till tretiotalsdepressionen för att hitta någon motsvarighet. Som en jämförelse kan man notera att handeln sjönk med ungefär 13 procent under finanskrisen 2008–09. Att handeln i coronakrisen minskar mycket mer än så beror på att fallet i inkomster är djupare och att, till skillnad från finanskrisen, så drabbas så gott som alla länder och alla industrier.

En anledning till att internationell handel minskar mer än BNP är att de mäts i olika storheter. BNP mäts i förädlingsvärde medan handel mäts i försäljningsvärde. Det innebär att när till exempel Volvo producerar en bil så uppgår förädlingsvärdet och bidraget till BNP till priset på den färdiga bilen minskat med priset på alla insatsvaror. Bilens bidrag till handel är däremot exportvärdet på den färdiga bilen samt importvärdet på alla olika insatsvaror och komponenter som använts.

Att inkomster och handel mäts i olika storheter förtar inte slutsatsen att fallet i internationell handel är mycket stort. Frågan är då vad som orsakar denna minskning? Det finns tre huvudsakliga anledningar. Den första och viktigaste är att handeln avtar därför att efterfrågan minskar. När restauranger i Visby och Åre slår igen så sjunker svensk import av italienska viner och franska ostar. När Volkswagen stoppar produktionen i europeiska fabriker så minskar export av insatsvaror och komponenter från tiotals svenska företag. Handelsminskningen skiljer sig åt mellan olika varor. Minskningen av tunga investeringsvaror tenderar att bli relativt

hög, vilket drabbar Sverige extra hårt då denna typ av varor väger tungt i exportportföljen. Vidare blir minskningen i handel med insatsvaror större än för färdiga produkter, eftersom användarna av insatsvaror i kristider prioriterar att ta från sina lager innan de lägger nya beställningar.

Att efterfrågan sjunker beror delvis på att vissa verksamheter inte kan eller får hålla öppet. Lika viktigt är att medborgare nu plötsligt ser sin ekonomiska situation bli mer osäker. Många arbetstagare har förlorat sina jobb och många fler ligger i farozonen. En naturlig reaktion är då att dra ner sina utgifter. Speciellt när det gäller köp av kapitalvaror, som fordon och vitvaror.

Den andra anledningen till att handeln minskar är att vi ser störningar i företags leverantörskedjor. En av de mest framträdande förändringarna i företags organisation de senaste 30 åren är att produktion av färdiga varor och tjänster numera delas upp i många olika delar. Dessa delar förläggs till länder där produktionen är mest kostnadseffektiv. Svenska företag kan till exempel ha kvar forskning och ledningsfunktioner vid huvudkontoret, lägga produktion av insatsvaror i Tyskland och Polen, och sätta samman den färdiga produkten i en kinesisk fabrik för export till resten av världen. Vad som sker nu är att fabriker på vissa håll tvingas stänga och kan inte leverera den komponent som tillverkas. Om då inte företagen snabbt kan hitta alternativa leverantörer så går hela produktionen i stå. Ju mer utbyggd och komplex denna leverantörskedja är, desto mer sårbart är företaget för störningar. Detta var till exempel vad som drabbade Scania Lastbilar. Scania använder tusentals insatsvaror och komponenter i produktionen. En liten detalj till karossen kunde inte längre importeras då fabriken i Frankrike tvingades stänga, vilket gjorde att hela produktionen av lastbilar stoppades.

Den tredje förklaringen till exportminskningen är exportförbud. En följd av krisen är att ett stort antal länder har förbjudit export av mediciner och sjukvårdsutrustning. Det kan noteras att detta gäller även för export inom EU, vars hela existens bygger på frihandel mellan medlemsstaterna. Detta är en allvarlig utveckling även om exportförbud förklarar en mindre del av den totala handelsminskningen, till och med en mycket liten del. Faran ligger istället i att exportförbuden i samband med pandemin kommer att fungera som ett olyckligt prejudikat för nya framtida exportförbud. Det kan noteras att under senare tid har även ett tiotal länder infört exportförbud på mat och jordbruksvaror. I framtiden kan man tänka sig att länder har närmre till att införa liknande exportförbud på helt andra varor. Resultatet blir mindre handel och en mindre effektiv världsekonomi, det vill säga lägre tillväxt och lägre inkomster. Det ska också noteras att exportförbud har visat sig vara ineffektivt för att bekämpa pandemier eller säkerställa tillgången på mat. En anledning är att prismekanismen sätts ur spel och att produktionen därigenom begränsas och att varor inte allokeras dit de bäst behövs.

Det är troligt att globaliseringen kommer att återhämta sig när pandemin väl är över, men det är möjligt att den dock inte når upp till nivån som gällde före pandemin, på samma sätt som att glo-



Protektionism följer gärna i en kris och i spåren av sjunkande levnadsstandard.

baliseringen inte fortsatte att öka efter finanskrisen 2008-09. Världen i morgon kommer sannolikt att i några dimensioner skilja sig åt från världen av i går.

Framför allt har pandemin gjort företag medvetna om risken med att koncentrera produktion av insatsvaror till ett land. Företag kommer därför att säkerställa att olika insatsvaror så långt som möjligt kan köpas från tillverkare från olika regioner. Eller på motsvarande sätt så kommer man att istället för att producera varan i en egen fabrik i Kina, nu även att kunna producera den i en fabrik i Polen. Denna geografiska diversifiering är något som de största företagen redan har genomfört, men även något mindre företag kommer att arbeta fram liknande strategier och en liknande beredskap för störningar i leverantörsleden.

Möjligen kommer företag även överväga att flytta hem särskilt viktig produktion, då det kan vara fördelaktigt att förlägga denna närmre kärnverksamheten. Resultatet blir något mindre utlokalisering av produktion och något mer produktion på hemmaplan. Denna utveckling förstärks av den pågående och snabba automatiseringen, vilken gör skillnader i arbetskraftskostnader mellan länder mindre viktiga för företags lokaliseringsbeslut. Pandemin kommer ytterligare påskynda automatiseringen eftersom robotar har den fördelen att de inte smittas av virus, i varje fall inte av den biologiska arten.

Det finns även vad man skulle kunna kalla för politiska hot mot globaliseringen. Sannolikt är dessa de viktigaste och största hoten på längre sikt. Exakt hur den politiska situationen kommer att utveckla sig och därigenom synen på frihandel kontra protektionism, är osäkert. Frågan är om den protektionistiska trenden innan pandemin, såsom Brexit och handelskriget mellan USA och Kina, kommer att fortsätta? Sannolikt beror utvecklingen på hur djup den ekonomiska krisen blir och vilken effekt krisen därigenom får på människors levnadsvillkor.

Protektionism följer nämligen gärna i spåren av sjunkande levnadsstandard. Brexit och den politiska polariseringen i stora delar av västvärlden beror till exempel till viss del på att globaliseringens förlorare har mobiliserat sitt missnöje med utvecklingen och röstat för politiska förändringar. Det ter sig därför troligt att en utdragen ekonomisk kris i pandemins spår kommer att få en mängd politiska effekter. Dessa behöver inte, men riskerar att, bli obehagliga då långvarig ekonomisk tillbakagång eller stagnation tenderar att resultera i ökat stöd för populistiska partier, för ökad

«Pandemin kommer ytterligare påskynda automatiseringen eftersom robotar har den fördelen att dom inte smittas av virus, i varje fall inte av den biologiska arten.»

nationalism, och mer protektionism.

En viktig fråga som är relaterad till globalisering är vad som kommer att hända med EU. Vi har länder som till exempel Italien som går in i krisen med en statskund på strax under 140 procent av BNP. När krisen blåst över kommer landet att befinna sig i ett ytterst svårt läge, vilket även gäller för andra länder i framför allt södra Europa. Olika typer av gigantiska stödprogram från EU till utsatta länder diskuteras och en politisk överenskommelse om stöd kan kanske komma till stånd. Det är dock osäkert hur medborgarna i de länder som ska stå för notan kommer att ställa sig, inte minst eftersom ekonomiska svårigheter även i dessa länder kommer att innebära stora utgiftsbehov på hemmaplan. Det kan bli svårt för väljare i norra Europa att acceptera att deras pengar går till länder som man uppfattar har misskött sina ekonomier.

Det finns sålunda mycket som talar för att globaliseringen kan komma att sättas under press framöver. Dock finns det andra trender som verkar i en motsatt riktning, mot en ökad globalisering. Framför allt gynnas globalisering av den snabba digitaliseringen som öppnar upp en mängd tjänstebranscher för internationell handel. Förbättrade översättningsprogram och telekommunikationsmöjligheter gör att utländsk arbetskraft kan utföra arbeten för svenska företag, arbeten som man tidigare var tvungen att sitta med kollegorna på kontoret i Sverige för att utföra. Här går utvecklingen mycket snabbt och många studier tyder på att en stor del av de jobb som i dag utförs i Sverige inom en snar framtid kan utföras på distans. Detta kommer att innebära både möjligheter i form av ökad effektivitet och utmaningar i form av förändringar i efterfrågan på arbetskraft. Att globalisering kommer att fortsätta vara viktigt ter sig troligt, men huruvida den kommer att öka eller minska kommer att avgöras i samspelet mellan vad som är tekniskt möjligt och vad som företag och politiker väljer att göra.

Nominera till Chester Carlsons forskningspris

Svenskättlingen Chester Carlson fick 1942 ett banbrytande patent på den första torrkopieringsprocessen, xerografimetoden. Den är basen för moderna kopiatorer. Chester Carlson grundade också företaget Xerox.

Chester Carlsons forskningspris delas ut till personer, institutioner eller inrättningar för banbrytande forsknings- eller utvecklingsarbete inom informationsvetenskap. År 1985 instiftades en fond av Xerox för forskning i informationsvetenskap. Fonden förvaltas idag av IVA och pristagaren utses av styrelsen för Stiftelsen IVAs Fond för forskning i Informationsvetenskap.

Det är styrelsens avsikt att i år dela ut ett pris till en yngre forskare, gärna disputerad för högst 3–4 år sedan. God entreprenörsanda är också ett urvalskriterium. Prissumman är **100.000 kr**.

Det är enkelt att nominera. Använd blanketten som finns under rubriken **Chester Carlsons forskningspris** på iva.se/om-iva/stipendier-och-priser/ eller mejla namn, kort motivering och referenser till lena.anderson@iva.se senast den 15 augusti 2020. För mer information, kontakta **Lena Anderson** via mejl eller telefon 08-791 29 09.



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien



Det rinnande vattnet och människan

Sveriges landskapsbild har skapats av is och rinnande vatten.

I dag är det människan som står för den största förändringen av Sveriges vattendrag; vi har utnyttjat dem för att bygga upp den moderna välfärdstaten med timmerflottning, kanalbyggen, dikningar, sjösänkningar och elektrifiering med hjälp av vattenkraft.

Exploateringen blev en förutsättning för vårt välstånd, men den har också efterlämnat en miljöskuld. Nu står vi inför nya vattenutmaningar.

I boken *Vid rinnande vatten* (Votum förlag) beskriver de tre författarna, bland andra **Sten Bergström**, professor och teknologie doktor, det rinnande vattnets betydelse för natur, kultur, historia, samhällsutveckling och människor.

Nya i ledningen för studentrådet

IVA:s Studentråd har fått ny ledning. **Karin Östman**, LTU, har valts till ordförande och **Jonathan Edin**, KTH, till vice ordförande. Mandatet är på ett år.

Nyvalda i styrelsen på två år är: **Lovisa Berglund**, Chalmers,

Adam Eriksson, Uppsala universitet, **William Eulau**, Uppsala universitet, **Mette Barten**, Handelshögskolan i Göteborg, **Hanna Brouillette**, Mälardalens högskola, **Emelie Detert**, Linköpings universitet och **Jakob Nygårds** SLU.

Studentrådet består av engagerade studenter från lärosäten med civilingenjörsutbildningar, Sveriges lantbruksuniversitet och handelshögskolorna i Stockholm och Göteborg. Verksamheten är till stor del projektorienterad och bedrivs på nationell och regional nivå.

WEBBINARIUM

Mer distans efter pandemin

Stora företag och lärosäten anpassade sig raskt när pandemin slog till. Digitalt och distans är nyckelord. Många snabbt införda förändringar blir, när krisen är över, det nya normala.



Magdalena Gerger, vd för Systembolaget, ser en förflyttning av köpbeteende mot hemleveranser. Här med moderatorn Jan Westberg.

– Vi övergick till undervisning och examination på distans den 18 mars. Lärarna fick en vecka på sig att ställa om, sa Birgitta Bergvall-Kåreborn, rektor vid Luleå tekniska universitet, vid ett webinarium arrangerat av IVA-projektet Hållbar nystart för Sverige.

Många av Luleålärarna har erfarenhet av att undervisa på distans. De som saknade fick en snabbkurs. Och redan i februari hade en krisgrupp utvecklat scenarier för vad som skulle kunna hända.

– Övergången till distansundervisning gick bra. I framtiden blir det säkert mer sådan och fler digitala möten. De har en särskild kraft. Man känner sig närvarande, sa Birgitta Bergvall-Kåreborn.

Hon anser också att om lärosätena ska klara samhällets behov av kompetens så är det nödvändigt att tänka nytt.

– Vi lärosäten måste samarbeta mer. Två, tre skulle kunna gå samman och utveckla en gemensam utbildning istället för att varje högskola har sin egen, sa hon.

Också för Eon gick anpassningen till coronarekommendationerna bra. De åtgärder som genomförts har såväl kort- som långsiktiga perspektiv. Och bolagets investeringsplaner ligger fast. Det påpekade Eon:s Sverige-

chef, Marc Hoffmann.

– Driften har inte påverkats. Det viktiga är att hålla hjulen igång, sa han.

Ledarskap hör till det som är extra viktigt under de nuvarande omständigheterna.

– Arbetslivet är dramatiskt förändrat. Att skydda medarbetarna och hålla våra leveranslöften är prioriterat.

Lärdomar att ta fasta på när krisen är över är att digitala möten och digital kommunikation kan utvecklas än mer. Dessutom har sårbarhetsfrågorna fått ytterligare aktualitet.

Även för AB Volvo är ledarförmägan viktig. Den decentraliserade organisationen har, hävdade koncernens vd, Martin Lundstedt, underlättat.

– Eftersom koncernledningen är spridd över världen är vi vana vid digital kommunikation. Hälsa och säkerhet är prioriterade områden, sa han.

Sekventiell stängning av fabriker blev dock effekten när viruset började sprida sig i Wuhan.

– Nu är verksamheterna i gång igen, men i olika omfattning, sa Martin Lundstedt.

Viktigt är också att kunderna har god tillgång till de tjänster bolaget erbjuder.

– Det har vi lyckats bra med.

Och det som var viktigt före pandemin är lika viktigt nu. Även i fortsättningen gäller det att skapa hållbar utveckling inom transportsektorn. Sådant som vi tänkt på innan kommer att genomföras än snabbare, sa han.

Systembolaget har också berörts rejält av pandemin. Och klarat det bra. Restauranger och gränser har varit stängda. Ändå har bolagets intäkter ökat med drygt tio procent.

– Vi ser en förflyttning av köpbeteende. Fler kunder väljer bättre kvaliteter och antalet hemleveranser ökar. Vår kundtjänst är hårt belastad, sa Magdalena Gerger, Systembolagets vd.

Men när andra företag har permitterat har Systembolaget anställt 500 personer.

– För oss har det varit viktigt med snabba beslut eftersom omställningen är omfattande. Vi har också lärt oss att chefer och kundtjänst inte måste finnas i Stockholm för att det ska fungera, sa hon och påpekade att plexiglasen vid kassorna och de utökade hygien- och städreglerna blir permanenta inslag i butikerna. Det blir också fortsatt utveckling av Systembolagets interna digitala mötesplatser.

PÄR RÖNNBERG

HÅLLBAR NYSTART FÖR SVERIGE

Bevarad frihandel efter pandemin viktigt för Sverige

Internationell frihandel och att EU:s inre marknad rensas från uppblussad protektionism är viktigt för att få fart på svensk ekonomi efter pandemin. Frågan debatterades på ett webinarium på IVA.



Professor Fredrik Sjöholm vid Lunds universitet deltog via länk. På plats i Walenbergsalen var moderatorn John Hassler och preses Carl-Henric Svanberg. I övrigt var salen nästan tom, men många, såväl talare som åhörare, deltog på distans.

– **EU:s frihandelsområde** är viktigt. Stora bolag klarar sig genom krisen, men jag oroar mig för de små och medelstora företagen, sa Carl-Henric Svanberg, ordförande för AB Volvo och IVA:s preses, vid ett webinarium om situationen för den internationella handeln.

Webbinariet arrangerades av IVA:s nya projekt ”Hållbar nystart för Sverige”. Målet för projektet är att bidra till att nystarten av Sverige ger ökad konkurrenskraft och fortsatt högt välförhållande.

De små och medelstora företagen ingår ofta i långa leverantörskedjor fram till det stora bolaget.

– Volvo har många små underleverantörer och får de problem så kan även stora

bolag, som Volvo, få långsiktiga bekymmer, sa Carl-Henric Svanberg.

Han förutsåg en kommande diskussion om hur leverantörskedjorna egentligen ska se ut. Exempelvis Volvo fick stänga tillverkningen tidigare än nödvändigt eftersom viktiga komponenter inte kom fram.

– Vi har upptäckt sårbarheten när leverantörskedjorna är långa. Numera är inte prisskillnaderna så stora mellan olika länder. Det kan leda till att leverantörskedjorna blir kortare. Men samtidigt vill inte Sverige och Europa förlora Kina som handelspartner.

Och det som närmast är att betrakta som handelskrig mellan USA och Kina kan, enligt Carl-Henric Svanberg, bli en

fördel för svenska och nordiska företag eftersom många andra länder ser positivt på att göra affärer med Norden.

– Jag har upplevt att det är en fördel att komma från Sverige när det gäller handel, sa han.

Anna Hallberg, Sveriges utrikeshandelsminister, poängterade också hon vikten av frihandel.

– Vi lämnar inte vår frihandelslinje. Sverige är en motkraft till stängda gränser. EU:s inre marknad är central för att komma ur krisen. Inom EU lyssnar man på oss, sa hon.

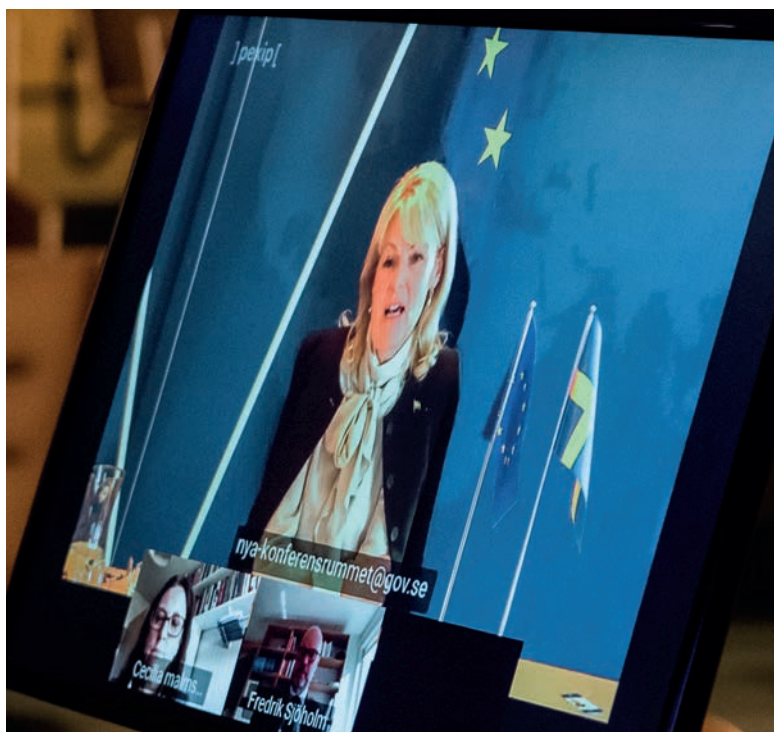
Exportförbudet för vissa varor, som några länder införde under den tidiga fasen av pandemin, betecknade hon, som osolidariskt och något som kraftfullt måste motarbetas.

– Nu måste ministrarna inom EU, bli tydliga med att reglerna för frihandel ska följas. Vi handelsministrar pratar numera närmare med varandra.

Hon påpekade också det beklagliga i att världshandelsorganisationen, WTO, är i kris när den behövs som bäst.

– Krisen har visat att vi i Sverige behöver vara bättre förberedda. Det är inte realistiskt att ta hem all produktion. Men mer närliggande leverantörer, även om det skulle kosta någon krona mer, kan vara bra. Fast det måste ske utan inslag av protektionism.

Utrikeshandelsministern framhöll också att frihandelsavtal med länder utanför EU är viktiga för framtiden.



Utrikeshandelsminister Anna Hallberg poängterade av Sverige är en motståndskraft till stängda gränser.



Tuula Teeri.

Fredrik Sjöholm, professor i nationalekonomi vid Lunds universitet, forskar på globalisering och internationell handel.

– Hittills har inte den internationella handeln minskat så mycket. Men under hela året blir det dramatiska minskningar med upp till 35 procent. Fallet blir större än under finanskrisen och en skillnad är att nu drabbas alla länder. Även investeringarna kommer att minska, sa han.

Ett 40-tal regeringar har infört exportförbud exempelvis för en del matvaror. Det är, menar Fredrik Sjöholm, olyckligt även sett ur ett längre perspektiv.

– Det fanns protektionistiska trender redan innan krisen. Brexit och förhållandet mellan Kina och USA är några exempel. Blir krisen långvarig skapar det politiska



Cecilia Malmström.

förändringar med större inslag av nationalism. Det oroar mig allra mest, sa han.

Fram till 2019 var Cecilia Malmström EU-kommissionär med ansvar för handelsfrågor.

– Oron för protektionism är befogad. Samtidigt finns det många länder som ogillar handelskrig. Dessvärre är de temporära åtgärder, som regeringar infört inte så lätta att ta bort, sa hon.

I Europa är skillnaden mellan länderna i norr och söder stora. Om ekonomierna i Grekland, Italien och Spanien kollapsar leder det till problem för samtliga EU-länder.

– Därför måste vi alla hjälpa till. Vägen framåt är knagglig, men kriser har alltid lett till att EU har kommit ur dem stärkt, sa Cecilia Malmström.

PÄR RÖNNBERG

IVA-ledamöter tar plats i lärosätenas styrelser

Drygt var tionde extern ledamot i styrelserna för Sveriges statliga lärosäten är IVA-ledamot. Även i de icke-statliga högskolorna finns akademiledamöter.



Pia Sandvik.

Regeringen har utsett ordförande och ledamöter i 30 statliga universitet och högskolor för perioden 1 maj i år till sista april 2023. Totalt omfattade beslutet 238 personer. 26 av dessa är IVA-ledamöter.



Lena Treschow Torell.

– Sverige ska fortsätta vara en ledande kunskapsnation, och då är det viktigt att styrelserna vid lärosätena består av ansvarstagande, kunniga och modiga personer. Jag vill önska ledamöterna lycka till med sina uppdrag, säger Matilda Ernkrans, minister för högre utbildning och forskning.



Eva Hamilton.

Även i styrelserna för Handelshögskolan i Stockholm, Chalmers och Jönköping University, som är icke-statliga, återfinns IVA-ledamöter.

Sammantaget är IVA-ledamöter utsedda i styrelserna för 18 av de 33 berörda lärosätena.

Tre tekniktunga universitet har dessutom en IVA-ledamot som styrelseordförande. **Pia Sandvik** håller i klubban för KTH, **Lena Treschow Torell** gör samma sak på Chalmers och **Eva Hamilton** är nytillträdd ordförande för Luleå tekniska universitet.

Också Mittuniversitetet har en IVA-ledamot, **Peter Nygårds**, som ordförande. Samma uppgift på Göteborgs universitet har, också nytillträdd, **Peter Larsson** medan **Ingegerd Palmér** sitter i högsätet på Högskolan i Gävle.

Tuula Teeri, IVA:s vd, tar plats i styrelsen för Stockholms universitet.

De högskolor som har tre eller fler IVA-ledamöter i styrelserna är: Handelshögskolan i Stockholm (5), KTH (4), Uppsala universitet (3), Mittuniversitetet (3).

Av de stora svenska lärosätena är det bara Linköpings universitet som inte har någon IVA-ledamot i sin styrelse.

PÄR RÖNNBERG



Hösten 1992 premiärvisade Volvo framtiden på bilsalongen i Paris. Den gasturbindrivna laddhybriden ECC med en räckvidd på drygt 13 mil vid ren eldrift och ett nytt formspråk blev omedelbart en publiksuccé.

Tillbaka till framtiden i Volvos experimentbil

Experimentbilen Volvo ECC gjorde succé när den presenterades för nära trettio år sedan. Fortfarande ligger mycket av bilens teknik i den absoluta framkanten.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: VOLVO CARS

En gasturbindrivna laddhybrid med en räckvidd på drygt 13 mil vid ren eldrift. Det kunde vara en beskrivning av en nutida bilmodell med ovanligt avancerad teknik. Men experimentbilen Volvo ECC, där förkortningen stod för Environmental Concept Car, premiärvisades på bilsalongen i Paris, i oktober 1992.

Succén var omedelbar. Bilen fick mer uppmärksamhet än någon annan nyhet på mässan, enligt Dagens Nyheters utsände Ola Sigvardsson.

Bilens formspråk bidrog också till att fotografierna på mässan klättrade på varandra för att hitta rätt vinkel. Den nya chefsdesignern Peter Horbury hade gett bilen svepande strömlinjer, som bröt av

radikalt med den rad kantiga, lådliknande kombimodeller som hans företrädare Jan Wilsgaard ritat. Samtidigt tyckte sig DN-reportern se att profil och skärmar närmast förde tanken till en annan tidig Wilsgaard-design, Volvo Amazon.

Trots att ECC var en experimentbil, verkade steget vara kort tills en liknande bil kom i serieproduktion.

– Vi har sagt att det ska ske på andra sidan sekelskiftet. Men det kan kanske rent av komma tidigare. Vi har för avsikt att hålla oss i främsta ledet på det här området, sade Lennart Santesson, ansvarig för Volvos produktplanering, i en DN-intervju någon månad efter premiärvisningen.

Framgången på Parissalongen var en ljuspunkt i en annars mörk tid både för

Volvo och för svensk industri överhuvudtaget. Fastighetskrisen som bröt ut 1990 hade övergått i en allmän finanskris. Bara ett par veckor tidigare hade riksbankschefen Bengt Dennis, uppbackad av finansminister Anne Wibble, desperat höjt styrräntan till 500 procent i ett försök att försvara kronkursen. En åtgärd som istället ytterligare spädde på misstron mot den svenska ekonomin. I Volvo hade den tidigare koncernchefen Christer Zetterberg petats och ersatts av Sören Gyll, på initiativ av styrelseordföranden Pehr G Gyllenhammar. Skiftet hade skett i samband med bolagsstämman på våren.

Volvo ECC hade utvecklats vid Volvos designkontor i Kalifornien. Till skillnad från många andra experimentbilar var

den tänkt som en familjebil, precis som Amazonen och raden av kombilådor. Under utvecklingen hade man samlat in synpunkter från vanliga konsumenter i Kalifornien, vilket bland annat märktes på den inbyggda bilbarnstol som kunde fällas fram i baksätet.

På samma gång var det kaliforniska myndighetskrav som låg bakom mycket av bilens uppmärksammade tekniska lösningar. För det var ändå innanmätet, framför allt den unika drivlinan, som var den riktigt sensationella nyheten. Kombinationen laddhybrid och dieseldriven gasturbin gav så låga utsläpp att den utan katalysator skulle klarat näst hårdaste utsläppskraven i Kalifornien. (I den strängaste klassen krävdes nollutsläpp.)

I normalfallet arbetade gasturbinen i serie mot en generator som laddade batteriet som i sin tur matade elmotorn. Om bilen kördes på enbart batteriet, med generatorkopplad, var räckvidden i bästa fall över 13 mil.

Gasturbin och generator kunde också utnyttjas tillsammans med batteriet för att ge elmotorn ett extra effekttillskott, till exempel vid omkörningar. Något som kunde behövas, eftersom bilen vid ren batteridrift behövde 23 sekunder för att komma upp i hundra knyck från stillastående.

I och för sig var även maxeffekten på 95 hästar tämligen blygsam för en så pass stor bil, men trots det kunde bilen nå en topphastighet på 170 kilometer i timmen, tack vare en kombination av lågt luft- och rullmotstånd. Bilen vägde inte mer än drygt ett och ett halvt ton, trots ett tungt nickel-kadmiumbatteri, genom att kaross och chassi till stor del var av aluminium. Luftmotståndskoefficienten Cd hade trimmats ner till 0,23, lägre än hos någon serietillverkad bil vid denna tid. Samtidigt hade bilen fått specialdäck från Michelin som sades sänka rullmotståndet till hälften jämfört med vanliga däck.

En annan nyhet var det inbyggda navigeringssystemet, Dynaguide. I dag finns gps-baserade navigatörer i de flesta bilmodeller och om de saknas kan de flesta mobiltelefoner rycka in som kartläsningshjälp. Men för sin tid var det nytt och visionärt, ännu en trettio år gammal framtidsnyhet.

Ett år efter Parismässan kom nästa stora omvälvning i Volvo.

Hösten 1993 hade Gyllenhammar basat över Volvo i 23 år. Med tiden hade han blivit alltmer övertygad om att företaget var för litet för att klara framtidens konkurrens inom personbilar på egen hand. Därför ville han slå samman Volvo med Renault, som man länge samarbetat med. Planerna fick hård kritik från delar av ägarna. Bara några dagar innan den extra bolagsstämma som skull bekräfta samgåendet, sade styrelsen, och den nye vd:n Sören Gyll, nej till

»Bilen vägde inte mer än drygt ett och ett halvt ton, trots ett tungt nickel-kadmiumbatteri, genom att kaross och chassi till stor del var av aluminium.«

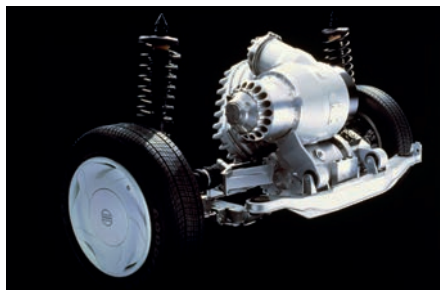
planerna. Pehr G Gyllenhammar lämnade omedelbart sitt uppdrag och kapade banden med företaget.

Fem år senare såldes Volvo personvagnsdelen till Ford, denna gång utan någon större debatt. Efter den affären stannade Volvos elbilsutveckling av. Någon seriemodell med ECC:s tekniska lösningar kom aldrig. Det dröjde till 2012 innan Volvo Personvagnar, nu med kinesiska ägare, började sälja sin första hybridbil, då med en konventionell dieselmotor i stället för den futuristiska gasturbinen.

Det stora arvet från experimentbilen ECC blev i stället dess yttre, Peter Horburys svepande strömlinjeformer i den närmaste identiska karossen på Volvo S80 som lanserades 1998.



Navigeringssystemet Dynaguide gav föraren aktuell trafikinformation på en skärm på instrumentbrädan.



Gasturbinen arbetade i serie mot en generator som laddade batteriet, som i sin tur matade elmotorn med ström.

13 mil i räckvidd

Volvo ECC
Experimentbil från 1992.

Laddhybrid med gasturbindriven generator och elmotor i serie.

Batteriteknik: Nickel-kadmium.

Effekt: 57 kW, 76 hk, vid normal körning, maximalt 70 kW, 95 hk.

Vikt: 1580 kilo.

Topp hastighet: 170 km/h.

Räckvidd ren eldrift: 13 mil under optimala förhållanden.

MEDALJER UR ARKIVET, 1954



Olle Wernholm tog emot medaljen på högtidssammankomsten 1954.

Foto: IVA-arkivet

Han satte snurr på elektronerna

1954 fick teknologie licentiat Olle Wernholm Ingenjörsvetenskapsakademiens guldmedalj för sina "insatser vid beräkning och konstruktion av de vid KTH, inst för elektronik, byggda elektronacceleratorerna". Hans acceleratorer blev fröet till forskningsanläggningen MAX IV i Lund.

Efter att ha arbetat några år på AGA:s elektroniklabb värvades civilingenjören Olle Wernholm 1940 till KTH, som forskningsassistent åt Hannes Alfvén. Där byggde han 1945 Sveriges första elektronaccelerator, en dammsugarkylad betatron med en diameter på 13 centimeter.

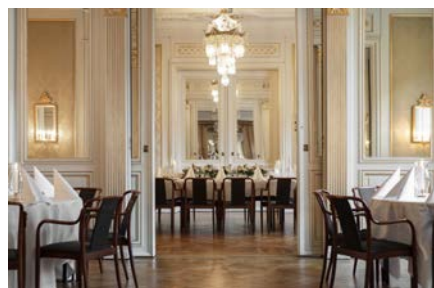
Den första primitiva acceleratören följdes av en rad alltmer kraftfulla konstruktioner. 1949 beräknade och byggde Wernholm en synkrotron som kunde accelerera elektroner till 35 megaelektronvolt, drygt tjugo gånger mer än hans första betatron. 1953 fick Lunds universitet överta synkrotronen.

»Där byggde han 1945 Sveriges första elektronaccelerator, en dammsugarkylad betatron med en diameter på 13 centimeter.«

Redan då hade Wernholm planer på en ännu större accelerator. Efter en dragkamp med Uppsala om placeringen kunde Lundaforskarna tio år senare börja använda LUSY, Lund University Synchrotron, med energi upp till 1200 MeV.

Det drev på den snabba utvecklingen av synkrotronkunnandet i Lund, där Wernholm var en av de ledande under flera decennier. Och därmed även grunden till dagens MAX IV-anläggning, som utnyttjar den extremt starka röntgenstrålning som skapas när elektronerna böjs av i synkrotronens magnetfält.

ERIK MELLGREN



Virtuella möten.

Distansmöten är ett utmärkt alternativ då fysisk medverkan ibland inte är möjlig.

Hos oss har alla mötesrum fast installerad teknik för telefon och videokonferens och i våra större lokaler finns också teknik för webbsändning och inspelning. Detta gör det smidigt för dig att delta i allt från små möten till större seminarium via en dator, iPad eller telefon. För möten hos oss finns våra proffsiga konferenstekniker på plats för tips och support.

God mat och dryck hör samman med ett lyckat möte och vi har matsalar i varierande storlekar. Till exempel vår festvåning med fyra angränsande salonger med möjlighet till egen matsal för grupper som önskar exklusiv avskildhet. Lunchservering inne i mötesrummet går lika bra.

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



Konferenscenter

GREV TUREGATAN 16, STOCKHOLM
08-791 30 00