

# IVA

AKTUELLT NR 4 2020. GRUNDAD 1930

Sverige behöver bättre beredskap för nästa pandemi **18**

Skolrapport om lärarnas villkor **6**

**AUTONOMA FORDON**

**HENNES  
VISION  
RULLAR  
SNART PÅ  
SVENSKA  
VÄGAR**

Gunnar Wetterberg skildrar den svenska ingenjörsvärlden

Företag och forskare måste förstå varandra bättre

Svenska hissar först med att klättra på fasader



TUULA TEERI

»Företag med långsiktig och nyfiken akademisk forskning i ryggen kan ta större risker, utveckla nya transformativa lösningar och produkter.«

# Nyttiggör forskarnas resultat och idéer

**F**orskings- och innovationspropositionen släpps under hösten. I en utmanande situation ska regeringen lägga grunden för mycket av kunskapssamhällets villkor de närmaste fyra åren.

I höst ska även en utredning med förslag till förbättringar av lärosätenas innovationsstöd publiceras. Förslag från båda dessa arbeten kommer ha avgörande betydelse för hur vi kommer ur krisen och hur Sverige bygger konkurrenskraft långt in i framtiden.

Svensk innovationskraft tillhör IVA:s hjärtefrågor. Den 19 augusti diskuterade vi näringslivets perspektiv på nyttiggörande av forskning vid ett webinarium. Små, medelstora och stora företag, entreprenörer, finansärer och universitetens holdingbolag deltog. Seminariet visade tydligt på behovet för både lärosäten och industri att förstå och respektera varandras olika förutsättningar och tidsperspektiv. Det långsiktiga vetenskapliga kunskapssökandet kan inom vissa forskningsområden, till exempel naturvetenskap och teknik, vara 25 år. Företags behov av problemlösning kan vara så korta som ett kvartal. Någonstans mellan dessa ytterligheter finns det ändå en fruktbar grund för produktiv samverkan.

**Samverkan måste bygga på** långsiktigt relationsbyggande, synliggörande av kompetenser inom lärosäten, tillgång till kuskapsförmedlare ("brokers") och miljöer där forskare och företag möts. Företag med långsiktig och nyfiken akademisk forskning i ryggen kan ta större risker, utveckla nya transformativa lösningar och produkter. Universiteten bör därför ta en aktiv roll i att matcha sina forskares kunskaper med företagets behov och skapa långsiktiga strategiska samarbeten.

Det finns över 6 500 professorer vid svenska universitet och högskolor. En minoritet är entreprenöriella med förmågan att själva kommersialisera sina forskningsresultat. Resten behöver stöd i nyttiggörandet av sina forskningsresultat. Svaret är däremot inte att försöka fostra dem till entreprenörer. Men lärosäten kan ändå göra mycket för att underlätta nyttiggörande av dessa forskares resultat och ideer.

**Min egen erfarenhet** är att finns det två vägar, båda hämtade från USA, för att öka mobiliteten mellan högskolor och företag. Den första är att en professor använder upp till 20 procent av sin tid som konsult i nyckelpositioner i företag. Den andra att företags experter eller entreprenörer anställs som "professors of practice", huvudsakligen för att undervisa med även för att delta i forskningsprojekt. Bägge modellerna fungerar utmärkt som verktyg för att hjälpa företag och universitet att förstå varandra.

Forskningsbaserat entreprenörskap bör lämnas över till entreprenörer, professionella investerare och affärsutvecklare. De måste personligen tro på idéerna, ha egen erfarenhet och affärskunskap, och riskera eget kapital för att bygga framgångsrika företag. Statens roll är att med lagar och regelverk underlätta så att de ska vilja verka i Sverige.

Jag hoppas på en stark forskningsproposition med stöd och åtgärder för forskningens roll som motor för innovation. Jag hoppas på konkreta åtgärder för att förbättra lärosätenas innovationsdrivande aktiviteter. Och jag hoppas på en budget med investeringar i forskning, innovation och förnyelse.

Vi måste göra sådana investeringar, vi har helt enkelt inte råd att låta bli.



»När KTH hörde av sig trodde jag först att man hade ringt fel. KTH ger alltså det här fantastiska priset till en kille som är totalusel på teknik och på datorer.«

Dokumentärfilmaren **Tom Alandh**, som får KTH:s stora pris 2020, kommenterar valet på KTH:s webb.

»I dag kan Spotify berätta vilken musik du antagligen gillar, i morgon kan en mer raffinerad version av samma algoritm räkna ut vilken musik du antagligen kommer att lyssna på under resten av ditt liv.«

**Tobias Norström**, som driver popkulturpodcasten "Obiter dictum", intervjuas i DN.



»De digitala trenderna har accelererat. Saker som vi trodde skulle ske över några år har skett på ett par månader.«

**Georgi Ganev**, vd för Kinnevik, intervjuas i DI.



## Innehåll



14



22



34



## 6 Lärarjobbets villkor lyfts fram i ny rapport

Bristen på behöriga lärare ökar. Lärares möjligheter till professionell utveckling behöver bli bättre och deras arbetsvillkor förändras. Det är några av slutsatserna i IVA:s nya skolrapport.

## 14 Hyllad biografi över Alfred Nobel prisas

Författaren och journalisten **Ingrid Carlberg** får Hans Bergström-priset, IVA:s pris för vetenskaplighet inom journalistiken. Med mobilisering av all sin förmåga från många år som undersökande och berättande journalist har hon skrivit den ultimata biografien över ingenjören, innovatören, entreprenören och den store donatorn Alfred Nobel.

## 18 Så ska Sverige producera vaccin vid nästa farsot

Sverige behöver skapa bättre beredskap för nästa pandemi. En grupp under regeringens samverkansprogram för Life Science undersöker hur Sverige ska kunna producera vacciner. Samtidigt jobbar regeringens vaccinsamordnare hårt för att säkra tillgången under pågående pandemi.

## 22 Med fokus på ingenjörernas historia

Med boken "Ingenjörerna" ger historikern och författaren **Gunnar Wetterberg** en bred skildring av den svenska ingenjörsvärlden. Samtidigt beskriver boken hur tekniken på ett omvälvande sätt förändrade Sverige från andra halvan av artonhundratalet och framåt.

## 34 Med hissen hela vägen upp till himlen

På nästan varenda byggplats syns orange hissar som klättrar uppför fasaden. Svenska Alimaks hissar har blivit en världssuccé, född ur visionen om en hiss som kunde nå ända upp till himlen, likt Jakobs steg i Bibeln. Men vägen till de stora framgångarna började under jord.

## 8 Förarlösa bilar snart verklighet i Sverige

Industridesignern **Anna Haupt** på Nevs i Trollhättan har bakom kulisserna arbetat med visionen till ett självkörande fordon för stadstrafik. Ett mellanting mellan en liten buss och en stor bil, som rymmer sex personer och rattas av en algoritm. Delar av Stockholms gatunät blir testbädd för de första försöken.



Omslagsbild: Sören Håkanlind

## 30-33 Noterat

Lärares arbetsvillkor nyckel till elevernas resultat  
Akademi och företag värderar kunskap olika  
Minnesord över Assar Lindbeck



## NYTT IVA-PROJEKT

# Digitalisering i välfärden

Digitaliseringen spelar en nyckelroll när den offentliga sektorn står inför stora utmaningar. Detta är utgångspunkten för IVA:s nya projekt *Digitalisering – möjliggörare i framtidens välfärd*.

**En allt äldre befolkning** efterfrågar fler välfärdstjänster. Satsningar behövs på skolan. Att höja skatterna för att möta det ökade behovet är svårt. Andra lösningar måste fram. I projektet ses digitaliseringen som en drivkraft för samhällsomvandling, på samma sätt som elektrifieringen drev på förändringen av Sverige i slutet av 1800-talet.

–Vi har länge använt digitala verktyg för att automatisera manuella processer, inte minst i industrin och administrationen. Men nu måste fokus ligga på att arbeta på nya sätt inom välfärdssektorn med hjälp av den nya digitala tekniken. Och en digital infrastruktur som fungerar väl för hela den offentliga sektorn är en viktig förutsättning för att lösa de utmaningar som finns i vårt decentraliserade samhällssystem, säger Peter Larsson, styrgrupps-

ordförande, som nyligen lämnade sin utredning *Framtidens teknik i omsorgens tjänst* till regeringen.

**Digitaliseringens** möjligheter inom olika delar av välfärdssektorn kommer att tas upp i projektet.

–Mycket sker inom vård, skola och omsorg just nu. De olika erfarenheterna från olika områden kommer projektet att dra nytta av. Vi vill visa på möjligheterna och identifiera var knutarna sitter. IVA:s förmåga att samla många aktörer från olika delar av samhället är viktig för att vi ska kunna bidra till att lösa upp knutarna, gärna genom konkreta initiativ, säger Peter Larsson.



**Peter Larsson.**



**Linda Olsson.**

Användarperspektivet är viktigt i projektet. E-tjänster inom sjukvården och e-plattformarna för kontakten med skolan måste utformas så att de tillgängliga och lätta att använda.

–En viktig uppgift för projektet är att beskriva och exemplifiera hur medborgarnas krav sätter tryck på välfärdstjänsterna. Vi vill visa hur kommuner och regioner kan möta kraven och vilka orsakerna är när de inte förmår att göra det, säger Linda Olsson, projektledare.

**Individdata** spelar en nyckelroll för att utveckla digitala tjänster. De är grunden för Facebooks, Googles och liknande aktörers affärer. Individdata kan också spela en större roll än i dag för att utveckla välfärdstjänster.

–Integritet och säkerhet kommer att vara viktigt i projektet. I IVA-projektet

*Digitalisering för ökad konkurrenskraft* visade vi att integritetsfrågorna ser olika ut i olika sammanhang och måste hanteras därefter. Integritetsfrågorna hör också ihop med den tekniska utvecklingen. Här öppnas nu nya möjligheter att använda individdata på ett sätt som motsvarar individens krav på integritet samtidigt som välfärdstjänsterna utvecklas, säger Linda Olsson.

## STYRGRUPPEN

**Peter Larsson**, ordförande  
**Bettina Kashefi**  
**Ylva Hambræus Björling**  
**Mai-Lis Hellénus**  
**Cecilia Magnusson Sjöberg**  
**Therese Svanström**  
**Ann Söderström**  
**Håkan Sörman**  
**Peyman Vahedi**  
**Åsa Zetterberg**

## JOBBSPRÅNGET

# Stort intresse för yrkespraktik

**Intresset för** praktikprogrammet Jobsprånget, som riktar sig till nyanlända akademiker, ökar över hela landet. När ansökningsportalen nyligen stängde till höstens yrkespraktik hade antalet ansökningar ökat med 30 procent. I jämförelse med våren 2020. Totalt 55 procent av de sökande är kvinnor.

Coronakrisen har varit extra krävande för grupper som står utanför arbetsmarknaden. Nyanlända akademiker är högt utbildade och kan bidra stort till svensk ekonomi, men är trots det många gånger utestängda från jobb i Sverige.

**En lösning som visat sig** mycket framgångsrik är praktikprogrammet Jobsprånget som drivs av IVA. Sedan starten har 6 700 akademiker sökt och 800 fått yrkespraktik. 70 procent av dessa får erbjudande om arbete redan efter den fyra månader långa praktikperioden. Detta kan jämföras med siffror från Svenskt näringsliv och Entreprenörskapsforum, som visar att det kan ta över tio år för en nyanländ akademiker att komma i arbete på sin yrkesnivå.



**Alexandra Ridderstad.**

– Vi arbetar hårt för att informera alla nyanlända akademiker om möjligheten att söka praktik hos de arbetsgivare som deltar över hela landet, säger Alexandra Ridderstad, verksamhetschef för Jobsprånget.

**Jobsprånget är ett fyra** månaders nationellt praktikprogram för nyanlända akademiker. Praktikprogrammet samarbetar med Arbetsförmedlingen som avgör vilka personer som är behöriga till praktik eller inte. Till hösten erbjuds yrkespraktik på 48 orter över hela landet. Hela 12 000 ansökningar har tagits emot från 1 200 personer av 90 nationaliteter.

– Jobsprånget visar att det går att snabba på vägarna ut till arbetsmarknaden. Det är ett totalt resursslöseri för individerna själva, arbetsgivarna och samhället att denna kompetenta målgrupp inte snabbt kommer ut i arbete, säger Alexandra Ridderstad.

## Björn O. Nilsson stärker innovation i norr

### Norrbottens landshövding

Björn O. Nilsson, tidigare vd för IVA, blir ny ordförande för centrubildningen Process IT Innovations som främjar basindustrins innovationskraft i regionen.

– Centrubildningen har skapat ett viktigt nätverk med forskare och lösningsleverantörer. Det behövs nu när företag inom basindustrin möter framtidens IT- och automationsutmaningar, säger Björn O. Nilsson.

Process IT Innovations är en centrubildning vid Luleå tekniska universitet i samarbete Umeå universitet. Organisationens syfte är att stärka innova-



**Björn O. Nilsson.**

tion och samverkan mellan universitet och näringslivet.

Hittills har arbetet resulterat i 179 nya innovationer på marknaden, samt över 420 nya prototyper. Nätverket består av 250 företag och 150 forskare. Process IT innovations stötts av Region Norrbotten.

# 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](mailto: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](http://tiny.cc/iva-aktuellt)

# Skolan behöver ge lärarna mer stöd



Bristen på behöriga lärare ökar. Lärarnas möjligheter till professionell utveckling behöver bli bättre och deras arbetsvillkor förändras. Det är några av slutsatserna i IVA:s nya skolrapport.

TEXT: PÅR RÖNNBERG

BILD: SHUTTER-STOCK

Rapporten, Fokus på lärarna i det svenska skolsystemet, är en kunskapsöversikt och presenterades i slutet av augusti. Den pekar på flera utmaningar för lärare och skolsystem. Men visar också att det finns mycket som lärare upplever positivt.

– Rapporten bygger på ett brett underlag av forskning och rapporter från det samhällsvetenskapliga fältet, säger Eva Lundgren som är projektledare för IVA:s satsning på skolan och är den som har sammanställt den omfattande rapporten.

Den är i första hand avsedd att vara ett underlag för IVA:s långsiktiga arbete med skolfrågor. Och är tillgänglig för alla via IVA:s webb.

– Det som slagit mig mest under arbetet är att skolan är så komplex. När man diskuterar den är det viktigt att känna till hur olika delar påverkar. Exempelvis beror läraryrkets attraktivitet bland annat på arbetsvillkoren som i sin tur påverkas av styrningen.

Därför är det, menar Eva Lundgren, nödvändigt att samtidigt

hålla två tankar i huvudet när skolan diskuteras.

– Det är viktigt att se både styrkor och svagheter i skolsystemet. Ofta blir diskussionen negativ, säger hon.

**Och utvecklingen är inte** ensidigt negativ: lärarlönerna har ökat, fler lärare stannar kvar i yrket. Fler examinerade lärare börjar också arbeta i skolan. Matchningen mellan lärares utbildning och arbetsuppgifter är högre än i många andra yrken.

De flesta lärare trivs med sitt arbete och på sin arbetsplats. Dessutom är ungas attityder till läraryrket mer positiv än vad som ofta görs gällande. Detta framgår sällan, enligt Eva Lundgren, i debatten om skolan.

Men bristen på behöriga lärare är en av skolans och samhällets största utmaningar. Prognoser, från Skolverket, pekar mot ett underskott på 45 000 behöriga lärare fram till år 2033. Analyser som redovisas i IVA-rapporten visar att det inte går att utbilda bort bristen under tiden fram till dess. Varken antalet studenter eller platserna på lärarutbildningarna

räcker till. Samtidigt har inget annat yrkesexamenprogram fler studenter än lärarutbildningarna. Att på olika sätt öka genomströmningen av studenter på lärarutbildningarna skulle, i alla fall, kortsiktigt kunna förbättra situationen.

**Men flera åtgärder behövs**, slår rapporten fast, samtidigt och av många aktörer. Nyttänkande krävs både på central och lokal nivå.

I rapporten uppmärksammas också lärarkårens möjligheter till utveckling. Lärare behöver få utvecklas och lära tillsammans. Det gör yrket intellektuellt utmanande, stimulerande och mer attraktivt.

Även om de flesta lärare trivs på jobbet präglas deras arbetsvillkor av hög arbetsbelastning, stress och en mängd arbetsuppgifter som varken uppfattas bidra till bättre undervisning eller till elevernas kunskapsutveckling.

Rapporten redovisar ett antal undersökningar som visar att många lärare överväger att söka sig till andra yrken. Många har redan gjort



Eva Lundgren.



det.

Ytterligare en stor utmaning är att hantera konsekvenserna av det svenska, decentraliserade, differentierade skolsystemet med sitt starka inslag av konkurrens mellan skolor och mellan huvudmän. För att hålla ihop ett sådant system behöver verksamheten granskas, kontrolleras och utvärderas. Det leder till höga krav på rapportering vilket leder till många administrativa uppgifter. Det har påverkat lärarrollen och arbetsinnehållet negativt. När förbättringar och förändringar av skolans styrning diskuteras måste dessa aspekter få en central plats.

**För Tuula Teeri, IVA:s vd**, var det naturligt att inleda akademiens 10-åriga arbete med skolfrågor just med en kunskapsöversikt över aktuell forskning.

- IVA:s arbete vilar på vetenskaplig grund. Och med rapporten har vi försökt att ge en så rättvisande bild som möjligt. Det är en utgångspunkt när vi arbetar vidare med skolsystemet och lärarnas förutsättningar,

säger hon.

Att IVA tar sig an skolfrågan är, för Tuula Teeri, självklart eftersom Sveriges framtid med högt välstånd finns i kunskapsintensiva verksamheter.

- Det kräver medarbetare med god utbildning. Skolan är första steget i en individs utbildningsresa. Därför är skolan en mycket viktig del i utbildningssystemet.

**Den långsiktiga satsningen** på skolan har stort stöd bland IVA:s ledamöter. Efter en bred diskussion bland dem, under jubileumsåret 2019, utkristalliserades skolan som ett av de områden akademien särskilt ska uppmärksamma.

Arbetet med detta fortsätter närmast, enligt Eva Lundgren, med att en nytillsatt styrgrupp formulerar strategier och prioriteringar med den aktuella rapporten som grund.

- Viktigt är att se hur IVA kan bidra i lärarfrågan utifrån våra styrkor. Dessutom ska vi samverka med andra aktörer som också kan frågorna, säger Eva Lundgren. ■

## UTBILDNING OCH SKOLA CENTRALT FÖR IVA

**Inför hundraårsjubileet 2020** fick de cirka 1 200 ledamöterna frågan om vad IVA i högre utsträckning bör satsa på. Utifrån svaren initierades ett antal långsiktiga nysatsningar inom bland annat området kunskap.

Satsningen har möjliggjorts genom generösa donationer i samband med akademiens hundraårsjubileum. Inom kunskapsområdet startas nu långsiktiga projekt om skolan och skolsystemet.

Projekt kring attityder till kunskap, utbildning och lärande har också initierats.

**I dag är bristen på behöriga lärare** en av de viktigaste frågorna för skolan. I den första rapporten har IVA valt att fokusera på lärarna och det skol- och utbildningssystem de verkar i.

Utan skickliga lärare får vi ingen bra skola. Därför har IVA valt att engagera sig i lärarfrågan. Flera andra teman och frågeställningar kommer att belysas i projektets framtida aktiviteter.

**IVA kommer inom ramen** för skolsatsningen fördjupa frågeställningar tillsammans med verksamma i skolan, politiker, beslutsfattare, forskare, sakkunniga och aktörer som har intresse av och möjlighet att bidra till konstruktiva lösningar.

Det är en tioårig satsning där akademien vill skapa medverkan och delaktighet med syftet att bidra till förbättrad svensk skola och dess resultat.



### Styrgrupp:

Tuula Teeri (ordf.)  
Lennart Bergström  
Anna Dubois  
Henrik Friman  
Edward Jensinger  
Henrik Jordahl  
Anne-Marie Körling  
Elisabet Nihlfors  
Karin Röding  
Kerstin Sahlin  
Pia Sandvik  
Björn Åstrand  
Björn Öckert

Industridesignern Anna Haupt på Nevs i Trollhättan har bakom kulisserna arbetat med visionen till ett självkörande fordon för stadstrafik. Ett mellanting mellan en liten buss och en stor bil, som rymmer sex personer och rattas av en algoritm. Delar av Stockholms gatunät blir testbädd för de första försöken. >>

TEXT: ANDERS THORESSON FOTO: SÖREN HÅKANLIND







# NEVS TAR STEGET IN I FRAMTIDEN



»Teknikbolagen som utvecklar lösningarna för självkörande fordon har kommit väldigt långt. AutoX, vår partner, kör 70 kilometer i timmen i väldigt komplexa trafikmiljöer i både Kalifornien och Shanghai.«

# Med algoritmer

**E**n del säger att det är för tidigt. Att marknaden inte är mogen. Att folk inte kommer att våga sätta sig i de här bilarna. Det är billobbyn som driver den debatten, säger Anna Haupt.

Själv är hon inte motståndare till det nya. Anna Haupt har redan bevisat det med airbag-cykelhjälmen Hövding.

Nu ska hon göra det igen, i rollen som VP Mobility Solutions på Nevs.

**Sedan NEVS tog över konkursboet** efter Saab Automobile har en stor del av medias rapportering handlat om elbilar byggda på gamla 9-3:ans plattform. Men bakom kulisserna har arbetet med en betydligt större vision pågått: Fordonet Sango, ett mellanting mellan en liten buss och en stor personbil. Plats för upp till sex resenärer men ingen mänsklig förare. Och ingen ratt. Bilen körs istället av algoritmer från det amerikanska mjukvarubolaget AutoX, ett samarbete som Nevs presenterade redan sommaren 2019.

– Vi kompletterar varandra bra. AutoX brinner verkligen för utveckling av självkörande teknik. Men de är inte intresserade av att utveckla egna fordon eller egna tjänster. Där har vi en perfekt match: De vill utveckla och sälja tjänster och vi vill utveckla och ha en egen fordonsflotta.

**Sango är – så klart** – den viktigaste byggstenen i Nevs mobilitetssystem. Men det verkligt intressanta är att fordonet är just en beståndsdel i något större. I PONS, som helheten heter, ingår också appen där man beställer sina resor, ett fleet management-system och ett gränssnitt mot infrastrukturen.

”To shape mobility for a sustainable future” är företagets övergripande vision.

– Det är privatbilismen vi vill konkurrera med. Vi ser att vi har klimatförändringar som kräver radikala ändringar i vårt sätt att resa och där måste fordonsindustrin bidra, säger Anna Haupt.

Hon målar upp en framtid där man inte längre äger sitt fordon. Borta är produkten ”bil”. Istället är det tjänsten ”transport” man köper. Den stora utmaningen är att utveckla en tjänst som känns attraktiv för dem som i dag äger en bil. Och som tycker att ägandet är värt allt omak, med service, städning, tankning, däckbyten och annat som följer med.

– Det där är uppenbart negativt och jobbigt. Men folk står ut med det. Varför de gör det lägger vi mycket fokus på att förstå.

**Den stora skillnaden** mellan Nevs och många andra är inte hur företaget ser på framtiden för privatbilism. Nevs är varken det första eller det enda som målar upp en framtid som är tjänstebaserad för transporter precis som för många andra tidigare fysiska produkter. Men Nevs fordon Sango har en interiör som är framtagen utifrån de analyser som företaget har gjort av bilägars önskemål och behov. En flexibel interiör som kan anpassas i tre olika varianter: Privat, social och familj.

Nevs vision ligger också relativt nära att testas i praktiken. I slutet av 2021 ska företaget dra igång ett pilotprojekt i Stockholm, där ett tiotal Sango-bilar ska rulla ut.

– Ett av huvudsyftena med piloten är att göra användarundersökningar och kvalitativa intervjuer med dem som åker med. Det här är ett nytt användningsområde för alla. Det finns inte någon som har facit. De undersökningar som vi gör nu är väldigt begränsade, eftersom det inte går att

fråga användarna om hur de vill att framtidens produkter ska se ut.

Hon gör en parallell till mobiltelefonernas sms-funktion. Innan användarna hade möjligheten att skicka korta textmeddelanden till varandra hade de svårt att svara på frågor om nyttan.

– Det är jätteviktigt att man har den insikten: Vissa frågor går kanske att ställa nu, men andra måste vänta till sen, när folk väl fått prova.

**Förberedelserna inför** Stockholmspiloten handlar bland annat om att bestämma var i stan tjänsten ska finnas tillgänglig. ”Densitet” är ett nyckelbegrepp.

– Om vi kör med tio bilar i hela Stockholm skulle vi aldrig vara på rätt ställe när kunden beställer, och då skulle väntetiderna bli för långa. Samtidigt innebär geografiska begränsningar att vi skapar en sämre service, eftersom det inte är säkert att det går att åka dit du vill. Därför försöker vi hitta ett område med tillräckligt mycket trafik inom sig, och där det blir tillräckligt många privatbilister som vill vara lite early adopters.

Frågorna som Anna Haupt och hennes kollegor söker svar på finns på många olika nivåer. Från det övergripande systemet hela vägen ner till det enskilda fordonet. Det handlar om allt från ruttplanering – hur prissättningen för en resa som garanterat tar snabbaste vägen mellan punkt A och punkt B ska skilja sig från en resa som tar en omväg via C för att plocka upp ytterligare en resenär – till den fysiska utformningen av fordonet Sango.

Den personliga integriteten är en viktig fråga. Hur utformar man kupén så att resan känns bekväm, oavsett om den sker i sällskap med familjen eller personer man inte känner? Lösningen blev skjutbara väggar, som gör det möjligt att skapa sitt eget krypin under



## Anna Haupt

**Titel:** VP Mobility Solutions, NEVS

**Bakgrund:** Började jobba med airbag-hjälmen Hövding tillsammans med Terese Alstin 2005. På NEVS sedan 2016.

**Utbildning:** Industridesigner.



## Nevs

**Grundat:** 2012. Slutförde köpet av konkursboet efter Saab Automobile den 31 augusti 2012.

**Anställda:** Cirka 700 i Trollhättan och ytterligare 150 konsulter.

**Ägare:** Sedan sommaren 2020 ägs Nevs till 100 procent av kinesiska Evergrande. I den företagskoncernen ingår bilfabriker i flera städer i Kina.

**Produktionskapacitet:** Drygt 200 000 bilar per år i Trollhättan.

# istället för ratt

pendlingen till jobbet och en öppen kupé på väg till krogen med vännerna på kvällen.

**En annan central del** av utvecklingsarbetet handlar om affärsmodellen. Vem äger bilen om resenärerna inte själva gör det? Ibland av "mobilitetsoperatörer" men ofta av Nevs.

– Vi tror att det är viktigt att vi opererar våra egna flottor eftersom vi behöver följa användarna, lära känna deras behov och vad det är som funkar och inte funkar. Så att vi kan vidareutveckla både fordon och tjänster.

Men valet av affärsmodell ligger inte bara i händerna på Nevs. Olika länder, till och med olika städer, har olika syn och lösningar på frågor som kollektivtrafik, trängselavgifter och annat som styr förutsättningarna för en mobilitetstjänst.

– Redan om man jämför Sverige och Norge så är det stor skillnad på hur Stockholm och Oslo sköter sin trafik. Oslo släpper inte in operatörer på samma fria sätt som man gör i Stockholm. Det innebär att vi behöver samarbeta tätt med kollektivtrafiken där.

Men de lokala tillämpningarna finns också på en lägre, mer teknisk nivå. Tillsammans med AutoX anpassas algoritmerna efter varje lands trafikmönster.

– AutoX har märkt att det behövs en version för Shanghai och en annan för Kalifornien-trafiken, eftersom man har olika beteenden bakom ratten. Vi förväntar oss ett tredje beteende för Stockholms-trafiken och sen får man se... Milano har kanske inte heller samma beteende.

**Vid första anblicken** kan den här situationen, med lokala anpassningar istället för en global lösning, tyckas omständlig och långsam. Tvärtom, säger Anna Haupt. Att vänta på globala

lösningar, kanske till och med globala standarder, hade varit det långsamma sättet.

– Jag tror att det är jättebra att städer och länder ser sitt ansvar att bidra på nationell nivå först. Det kommer bygga mycket kunskap, både när det gäller lösningar för mobilitet och när det gäller lagar och regler runt självkörande fordon. Att invänta en standard där skulle innebära att man får vänta för alltid.

Här pratar Anna Haupt utifrån egen erfarenhet. När hon och Terese Alstin började utvecklingsarbetet med Hövding blev standarder en av stötestenarna. Precis som med självkörande fordon är airbag-hjälmen en produkt som bygger på algoritmer som ska fatta beslut. Vinglade cykeln bara till? Eller välter den faktiskt?

Men det hjälmtilverkare hade att förhålla sig till var EN 1078, den europeiska standarden för frigolithjälmar.

– När vi kontaktade SP satt de tysta i 15 minuter. De visste inte vad de skulle säga. Till slut var det en som sa "det kommer aldrig att gå". Sen började arbetet. Det tog två och ett halvt år, egentligen tillsammans med SP. De var otroligt bra bollplank för oss.

**Nio år har gått sedan dess.** Och under den tiden upplever Anna Haupt att synen på algoritmer och test av algoritmer har utvecklats. Man vill undvika att specificera exakt vilka situationer som algoritmerna ska klara av. Risken finns att testerna suboptimerar algoritmen med för tydliga testprotokoll. Produkten gör bra ifrån sig i testlabbet, men klarar inte verkligheten lika bra.

– Det man har kommit fram till är att bästa sättet att testa en självkörande mjukvara är att låta den rulla i trafik och visa att den fungerar. Den får köra i alla komplexa situationer som uppstår

i verkligheten. Sen kan man konstatera att den digitala chauffören har klarat att köra i Stockholm i ett halvår eller ett år utan incidenter. Och därefter kan så småningom den mänskliga säkerhetschauffören tas bort.

**Du är relativt ny i fordonsindustrin – och kommer in i den när den står inför sin kanske största förändring någonsin, med både elektrifiering och autonomi runt hörnet. Vilka reaktioner har du gjort så här långt?**

– Det är en av världens allra största konsumentproduktbranscher, som har kunnat agera ifred i hundra år. Nu utsätts den för ett tryck. Inte bara från mjukvaruindustrin, som valt att gå in och leda utvecklingen. Utan också från samhället. Från regeringar, från städer, från befolkningar i städer som är trötta på att bilismen inte anpassar sig trots att man i åratal vetat om att bensen och diesel inte är miljövänligt.

– Att det kommer elbilar är bra, men det är inte tillräckligt och det går inte tillräckligt snabbt. Här har billobbyn uppenbarligen en enorm makt på samhällen. Bilindustrin tror jag har som strategi just nu att skynda långsamt när det gäller självkörning. Man vill vara med, men precis lagom snabbt för att inte vara en av dem som trycker på utvecklingen. Man vill gärna se att det tar 20 år till innan det kommer någonting, eftersom man vet att det kommer att minska volymerna av sålda bilar radikalt.

**Vad är roligast med ditt jobb?**

– Att det är svårt! Får man svara så, eller låter det töntigt? Men det är det som lockar mig. Motståndet. Att vi gör något som provocerar några, eller faktiskt väldigt många. Att få vara med i den här transformationen som bilindustrin nu genomgår. ■

Volvo Lastvagnar presenterade 2019 Vera, ett koncept till elektriska, uppkopplade och självkörande tunga fordon.



# MINIBUSS I STAN OCH GO

**Fordonstillverkaren Nevs planerar** tester med förarlösa "minibussar" i Stockholm. Trafikborgarrådet Daniel Helldén ser försöken som en viktig samverkan mellan kommunen och det privata näringslivet:

- Vi utvecklar inte tekniken. Men vi kan ställa krav och lyfta problem som behöver en lösning.

**Daniel Helldéns (MP) vision** är ett Stockholm där infrastrukturen för transporter är en tillgång för alla. I dag, menar han, är problemen många. Trängsel, fossilfordon, och säkerhetsmässiga utmaningar. Ny teknik erbjuder lösningar på en hel del av de här problemen.

- De sätt som vi transporterar oss på - bilar, kollektivtrafik, cyklar - kommer sannolikt inte vara allena rådande i framtiden. Och inte heller räcka till för de trafikvolymerna vi har.

Det är en viktig förklaring för det intresse som finns för pilotförsök som det Nevs nu planerar att genomföra i Stockholm. Att ställa delar av Stockholms gatunät till förfogande som fullstora testbäddar är, enligt Daniel Helldén, en konkret insats som staden kan göra för att bidra till och underlätta för teknikutveckling. De självkörande bussarna som funnits i Kista är ett annat exempel på hur det kan se ut. Det pågår också diskussioner med företag som vill testa automatiserade varutransporter.

Med autonoma personfordon som Nevs Sango ser Daniel Helldén möj-



ligheter att i framtiden bygga en helt annan typ av kollektivtrafik.

- Vi skulle kunna komma närmare en mer "kontinuerlig" kollektivtrafik runt om i Stockholm. En trafik som inte alls är lika beroende av fasta linjer på det sätt som vi är vana vid. Det är en intressant fråga som vi gärna vill ha svar på.

Han är också noga med att prata om varutransporter. I den offentliga debatten handlar mycket om autonoma personbilar, men ur stadens perspektiv är självkörande lastbilar en viktig utvecklingsmöjlighet. Fordonen skulle kunna utnyttja gatorna nattetid, för att dagtid i större utsträckning lämna plats för persontransporter.

- Varulogistiken är en enorm utma-

ning för en stad som Stockholm, och här finns en utvecklingspotential som inte diskuteras på samma sätt.

**Vilka utmaningar ser du när man planerar för långsiktiga infrastrukturinvesteringar samtidigt som teknikutvecklingen går så oerhört snabbt?**

- Det är inte lätt. Jag kan ta ett exempel. Vi håller på att se över alla hastighetsbegränsningar i Stockholm och gör samtidigt trafiksäkerhetsåtgärder. Det är ett långsiktigt projekt på fem, sex år. Vi har budgeterat 750 miljoner kronor för ombyggnadsåtgärder, egentligen skulle vi behöva det dubbla för att göra allt. Det här är något som vi gör successivt av trafiksäkerhets-



Olof Johansson.



# DST TRANSPORT PÅ NATTEN

skäl. Men om exempelvis teknik som tvingar fordon att hålla hastighetsbegränsningarna skulle komma, då har vi gjort mycket i onödan. Problemet är att vi inte har en aning om hur fort teknikutvecklingen går. Det är som med elsparkcyklarna: från en dag till en annan stod de där.

## Så hur förhåller man sig till det här?

- Vi försöker följa utvecklingen för att förstå vad som håller på att hända. Vi måste känna av signaler om vad som är på gång så tidigt som möjligt. I övrigt jobba på med det vi vet.

## Vilka aktörer behöver samarbeta för att det här ska bli så bra som möjligt?

- Vi som stad behöver ha samarbete med många andra aktörer. Med fordonstillverkarna, både de som utvecklar personbilar och tunga fordon. Vi har till exempel diskussioner och ett informationsutbyte med företag som Volvo och Scania. Och självklart en dialog med Trafikverket och Transportstyrelsen och med infrastrukturdepartementet.

**Ett effektivare, säkrare** och miljövänligare nationellt vägsystem. Det är möjligheter som Trafikverket ser med autonoma fordon för det rikstäckande vägnätet som är myndighetens ansvar.

Nyligen fick Trafikverket i uppdrag av regeringen att arbeta fram en ny nationell infrastrukturplan. En av

frågeställningarna gäller just hur befintlig infrastruktur kan utnyttjas på bättre sätt.

- **Kan vi få till autonoma** gods-transporter nattetid ger det helt nya möjligheter att bättre utnyttja den befintliga vägkapaciteten, säger Olof Johansson, programchef för Digitaliseringen av transportsystemet.

Vad gäller den visionen är likheten stor med tankarna om varulogistik nattetid i Stockholms innerstad. Men utmaningarna i det kommunala och det nationella vägnätet skiljer sig åt, som ett resultat av de omgivande förutsättningarna.

- I stadsmiljö är hastigheterna lägre, men trafikmiljön mer komplex. På de vägar som Trafikverket ansvarar för är hastigheterna högre. Men det är färre gångtrafikanter, trafikljus och så vidare. Det gör att jag tror att gods-transporter på landsväg med logistikflöden till och från industrier är det område som är lättast att automatisera i en större omfattning, säger Olof Johansson.

**Precis som Stockholms stad** jobbar Trafikverket med fullskaliga pilotförsök i nära samarbeten med fordons-tillverkarna.

- En av våra roller är att möjliggöra den här teknikutvecklingen. Vi undersöker bland annat hur effekterna av automatisering kan förstärkas av insatser som vi gör. Många av dem är relativt små, som tydligare linjemar-

keringar, som stöd för fordonens navigering. Och så letar vi efter specifika vägavsnitt som passar som testbäddar.

En sådan finns utanför Linköping, där Trafikverket just nu förbereder en teststräcka för självkörande bussar på en landsväg, nära universitetsområdet. Genom den typen av väldigt avgränsade och konkreta projekt går det att få svar på alla de frågor som finns.

- Tillsammans med tillverkarna blir det ett sätt att utforska samspelet mellan fordon och infrastruktur. Och när allt är på plats blir det ett sätt att studera potential och möjliga effekter, vilka investeringar som krävs och vad det skulle kosta. Sammantaget blir det ett beslutsunderlag till politiken, säger Olof Johansson.

## Vilka utmaningar ser du kring den här utvecklingen?

- På sikt är jag övertygad om att autonoma fordon kommer ge stora förbättringar, för bland annat trafiksäkerhet och klimat. Men vi kommer få ett mellanläge, där manuellt framförda bilar ska samsas med självkörande. Det är en situation som måste hanteras på ett säkert sätt, säger Olof Johansson och fortsätter:

- Jag tror att den här tekniken kommer att dyka upp stötvis. Inledningsvis i högtrafikerade zoner i tätort, där de erbjuder en ny typ av persontransporter. Men först på vanliga körsträckor, där varor ofta transporteras mellan A och B. ■

# Prisas för den ultimata biografien

Författaren och journalisten Ingrid Carlberg får Hans Bergström-priset, IVA:s pris för vetenskaplighet inom journalistiken. Med mobilisering av all sin förmåga från många år som undersökande och berättande journalist har hon skrivit den ultimata biografien över ingenjören, innovatören, entreprenören och den store donatorn Alfred Nobel.

TEXT:  
LARS  
NILSSON  
FOTO:  
DANIEL  
ROOS

V i träffas i Sjögremsbiblioteket på Ingenjörsvetenskapsakademien. Bokskåp klättrar längs väggarna mot det höga taket. De tätpackade hyllorna bakom glas är sprängfyllda med naturvetenskaplig bildning. 10 000 volymer. Ett av Sveriges förnämsta privatbibliotek. I samlingen ingår bland annat bibliotekens heliga graal: Isaac Newtons "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica", i förstautgåva.

Eftermiddagen är sen. Ingrid Carlberg har tillbringat dagen med att gräva i arkiven på Kungliga Biblioteket, ett stenkast bort, i Humlegården.

Hon pekar på en sektion i Sjögremsbiblioteket med 17 volymer av "Bergsbruk svenskt", ler igenkännande och säger:

– Min pappa var bergsingenjör, liksom hans far, farfar och farfarsfar. Han hade varit mycket stolt över att jag får det här fina priset.

**Sjögremsbiblioteket är en** donation av professor Hjalmar Sjögren, mineralog, geolog och bergsman. Han gjorde sig ekonomiskt oberoende genom att bland annat jobba för bröderna Nobels stora oljebolag i Baku. Hela sin förnämliga boksamling, uppbyggd under ett liv på resande fot, skänkte Sjögren till den unga akademien för ingenjörsvetenskap. Änkan Anna Sjögren, dotter till Alfred Nobels bror Ludvig, överlämnade samlingen 1928 och än i dag är volymerna sorterade på samma sätt som när de anlände från Nynäs herrgård i Södermanland. Paret Sjögren finns så klart med i Ingrid Carlbergs myllrande och rika berätt-

telse om den store donatorn Alfred Nobel. Anna Sjögren och hennes man blev arvlösa, tog strid, förlikade och drog tillbaka sina anspråk mot dödsboet. Efter två år av hårda strider och bitter kamp var alla hinder från besvikna släktingar undanröjda hösten 1898 och 32 miljoner kronor hade säkrats för Alfred Nobels fem pris "till nytta för mänskligheten".

## 1901 delades de första prisen ut.

Nobelpriset, som det kom att kallas, fick en rivstart, blev omsusat och flög på vingar ut över vetenskapsvärlden som "det stora priset".

– Prisbeloppen var hisnande från starten. Ett Nobelpris motsvarade då ungefär tjugo årslöner för en professor. Franska vetenskapsakademien var tidens stora prisutdelare. Ett enda Nobelpris var dubbelt så stort som den franska akademiens totala årliga prissumma, säger hon

Författaren och journalisten Ingrid Carlberg har levt med Alfred, som hon kallar honom, i tre och ett halvt års tid för att skriva den "ultimata biografien över ingenjören, innovatören, entreprenören och den store donatorn Alfred Nobel". En närmast herkulisk prestation som krävt envist grävande i arkiv över hela världen för att försöka förstå den gåtfulle mannen, hans värld och hans pris. Idén till biografien fick hon i tunnelbanan under arbetet med sin Augustprisade biografi om Raoul Wallenberg.

– Det var ganska oromantiskt. Jag ville fortsätta gräva i historien och var sugen på en ny bok. Såg en annons för en utställning om Alfred Nobel på Nobelmuseet. Kollade in vad som

skrivits och sålde redan 2011 in idén om en biografi till bokförlaget.

**Trots att Alfred Nobel** lämnade efter sig oceaner av brev och dokument har det bara publicerats två biografier om dynamitkungen som bygger på originalkällorna. Dessa böcker och skrifter har författats av personer med nära koppling till Nobelstiftelsen. Mycket av det som skrivits senare har hämtat huvuddelen av sin näring från dessa böcker, inte från primärkällor. Det fanns från början en ovilja att släppa in forskare i arkiven. Bilden av Alfred Nobel och hans liv var länge rejält retuscherad. Saker som kunde fläcka den stora donatorns eftermäle rensades bort. I dag öppnas arkiven utan krav på insyn och kontroll över det som skrivs.

Men att gräva i arkiv för att följa Alfred Nobels liv och gärning var en rejält utmaning jämfört med när hon skrev biografien över Raoul Wallenberg.

– Det är fem länder och det är 1800-talet. Men det som avgjorde saken och gjorde det hanterligt var digitaliseringen av många arkiv.

En avgörande faktor för att dra igång var också att KB tog beslut 2015 att lägga ut digitaliserade gamla dagstidningar.

– Det betydde att jag kunde söka på Nobel, levandegöra tiden och ge ett sammanhang till tiotusentals brev och dokument han lämnade efter sig. När du sitter där på KB är det som att leva på 1800-talet och den tidskänslan skapade jag genom att läsa franska, tyska, amerikanska och framför allt svenska tidningar.

Hon har fått beröm av bland andra

Ingrid Carlberg i Sjörensbiblioteket på IVA. Hon har levt med Alfred Nobel i tre och ett halvt års tid för att skriva biografien över den store donatorn. En närmast herkulisk prestation som krävt envist grävande i arkiv över hela världen. Hennes bok bygger delvis på helt nya primärkällor.





historieprofessorn Dick Harrisson för sitt grävjobb. ”Först och främst vilar Carlbergs bok på en jämförelsevis stor forskningsinsats, huvudsakligen utgående från primärkällor”, skriver han i sin recension.

–Den metod jag använder mig av som författare, för att levandegöra en person och en tid, är exakt samma som jag använde som journalist när jag gjorde långa berättande reportage i Dagens Nyheter. Sedan är det här en betydligt mer ambitiös historisk research.

Hon tvekar inte när hon ombeds ranka sitt största arkivfynd. Med hjälp av en rysk researcher, som hon skickade till utvalda arkiv, hittar hon familjen Nobels svenska pass från 1842 i ryska säkerhetstjänstens historiska arkiv i Moskva.

–Det var nog det största skuttet i bröstet. Jag såg till att passen blev extremt väl avplåtade.

**Ett annat sådant ögonblick** är när hon i Riksarkivet hittar detaljerade fakturor och offerter på inredning till huset på 53, avenue Malakoff i Paris som Nobel köper sommaren 1873.

–Denna rika ungarl flyttar och så hittar jag den här uppgiften om att i ”chambre de madame” (fruns rum) ska det stå en ”chaise bebe” (baby-stol). Det är drabbande.

Han går blev ungarl livet igenom. Dog ensam och barnlös. Men det fanns tre betydelsefulla kvinnor: modern Andrietta, den arton år yngre Sophie som han hade ett förhållande med och Bertha von Suttner som inspirerade och utmanade honom intellektuellt (hon fick Nobels fredspris 1905).

Den gåtfulle Alfreds personlighet fångar Ingrid Carlberg framför allt genom hans omfattande korrespondens.

–Det är i breven och poemen han avslöjar sig mest. Men för att fånga hans person är Alfreds skönlitterära försök en bra källa. Även i affärsbrev kan man hitta små partier som säger jättemycket om honom och ger inblickar i hans liv.

**Ingrid Carlbergs bok** är en riktig bladvändare. En dramaturgiskt skickligt uppbyggd berättelse, där läsaren får 1800-talets vetenskapshistoria elegant på köpet genom en idéhistorisk resa genom prismrådena: fysisk, kemi, medicin, litteratur och fred (konflikter, maktpolitik, krig och krigshot i Europa). Skickligt byter hon tidsperspektiv när hon i korta avsnitt beskriver sitt energiska rotande i arkiv. Framgångar, såväl som motgångar.

Men grävandet i all ära. Berättelsen är allt för Ingrid Carlberg.

–Researchen är byggstenar för det jag vill berätta. När jag känner att jag har alla byggstenar på plats: känslor, färger, miljöer, riktning och dramaturgi, då kan jag dansa fram med språket. Berätta är det mest lustfyllda jag vet.

**Boken har hyllats och lovordats** i recensioner när den kom ut förra året, nominerades till Augustpriset 2019 och belönas nu med IVA:s journalistpris, Hans Bergström-priset. Men frågan är så klart vad Alfred Nobel själv hade tyckt om biografen. Det egna biblioteket var omfattande. Ena halvan bestod av romaner som var hans stora passion, andra halvan var facklitteratur i intressanta ämnen.

En gråtrist onsdag 2017, under arbetet med boken, ramlar Ingrid Carlberg över några meningar i ett av hans brev. De sätter igång tankar. Hon kallar det ett dråpslag från huvudpersonen själv:

*”Hvem har tid att läsa biografier och hvem kan vara så naiv eller älsklig att intressera sig därför? Det frågar jag mig på fullt allvar.”*

–Jag tror att han skulle uppskattat det breda perspektivet. Kanske skulle han tycka att jag krupit lite för nära honom. Han var lite blyg, ganska privat och bjöd inte så mycket på känslor och sin person, säger hon.

**Den sista frågan till Ingrid Carlberg är självklar. Vad gör du nu på KB?**

–Samlar byggstenar till nästa berättelse, lite hemlig än så länge. Men det blir inte en biografi den här gången.

## JURYNS MOTIVERING

**Biografen ”Nobel - Den gåtfulle Alfred, hans värld och hans pris”** är en enastående prestation. Med mobilisering av all sin förmåga från många år som undersökande och berättande journalist har Ingrid Carlberg skrivit den ultimata biografen över ingenjören, innovatören, entreprenören och den store donatorn Alfred Nobel.

Via envetet grävande i arkiv i många länder har hon fått fram förbluffande mycket av nya fakta om den svenska som mer än någon annan lyser över världen. Motivkretsen bakom Nobels donation står betydligt klarare efter Carlbergs bok. På ett skickligt sätt har Ingrid Carlberg också skildrat den tid av vetenskapliga och teknologiska genombrott som Alfred Nobel levde i och bidrog till. Entreprenörens/innovatörens möda genom motstånd och motgångar berättas så att den känns för läsare 150 år senare.

## HANS BERGSTRÖM-PRIS

**IVA:s pris för vetenskaplighet inom journalistiken** - Hans Bergström-priset - har inrättats för att premiera ett vetenskapligt synsätt i media samt för excellent journalistik om vetenskap, teknik, innovation och entreprenörskap - detta i en tradition av upplysning, folkbildning, förklaringsdjup, framtidstro och integritet.

**Nomineringen är öppen** och personer verksamma inom media och allmänheten kan föreslå kandidater till priset. Det är även tillåtet att nominera sig själv. Författare, skribenter samt journalister vid såväl etermedia som tidningar kan nomineras, och det går att nominera både enskilda individer och redaktioner/reportagegrupper. Priset utdelas för reportage, artiklar, radioprogram, tv-program eller internetbaserad produktion. Deltagande bidrag ska ha publicerats eller sänts under föregående år eller på annat sätt uppmärksammas under föregående år, även om en längre insats också kan beaktas. Även journalistiska prestationer i bokform kan belönas.

**Prissumman är 100 000 kronor.** Priset delas i år ut för femte gången. Förra årets mottagare var Åke Spross, medicinreporter på UNT, 2018 gick priset till Sveriges Radio-reportern Katarina Gunnarsson. PM Nilsson ledarskribent på Dagens industri tog emot priset 2017, Bosse Lindqvist, grävande journalist på SVT fick priset 2016 och Anders Bolling, framstegsbloggare på DN, prisades 2015.

## HÄR ÄR JURYN

**Sex IVA-ledamöter** ingår i juryn för priset. Den leds av Tuula Teeri, vd för IVA, och består i övrigt av docenten i statsvetenskap Hans Bergström, före detta chefredaktör för Dagens Nyheter, publicisten och filosofie hedersdoktorn, Eva Hamilton, tidigare vd för SVT och styrelseproffs, mångåriga chefen för Vetenskapsradion, agronomen, medicine hedersdoktor Jan-Olov Johansson, teknologidoktor Björn O. Nilsson, före detta vd för IVA och landshövding i Norrbottens län, samt professor Lena Treschow Torell, före detta vd och preses för IVA.





# FEM ÅR TAR DET ATT BAKA EN INGENJÖR

Behöver ni ingenjörer är det dags  
att sätta degen på jäsning nu!

**För få unga, i synnerhet kvinnor, väljer i dag att bli ingenjörer.** Gör som Volvo Cars, IBM, Vattenfall och många fler. Inspirera fler att bli ingenjörer genom att erbjuda praktik. Genom Tekniksprånget möter ni era framtida rekryteringsbehov och stärker samtidigt Sveriges konkurrenskraft.

# Beredskap för nästa virusutbrott

TEXT: SIV ENGELMARK FOTO: ASTRAZENECA

Sverige behöver skapa bättre beredskap för nästa pandemi. En grupp under regeringens samverkansprogram för Life Science undersöker hur Sverige ska kunna producera vacciner. Samtidigt jobbar regeringens vaccinsamordnare hårt för att säkra tillgången under pågående pandemi.

**E**n stor del av de mer än 170 olika vacciner som i dag utvecklas mot covid-19 kan tillverkas biotekniskt i celler. Flera läkemedels- och bioteknikbolag i Sverige har fabriker som klarar den typen av tillverkning. Det gäller exempelvis Cobra Biologics i Matfors, Pfizer i Strängnäs och Sobi i Stockholm. Läkemedelsjätten Astra Zeneca har precis byggt klart en

anläggning utanför Södertälje.

**Nu undersöker en** partsammansatt arbetsgrupp under regeringens samverkansprogram för Life science om de skulle kunna bidra till att öka vår beredskap.

– Vi gör en kartläggning för att se hur dessa anläggningar skulle kunna användas för tillverkning i en pandemi och hur snabbt en omställning av

produktionen skulle kunna ske. Det är inte tomma lokaler som står och väntar. Fabrikerna tillverkar andra läkemedel som också behövs, säger Lotta Ljungqvist, från arbetsgruppen för resiliens och beredskap.

Gruppen består av branschföreträdare – Lotta Ljungqvist är till exempel vd för Testa Center på Cytiva, tidigare GE Healthcare, i Uppsala – och är sprungen ur arbetet med att ta fram



# »Vi kommer behöva en grundlig analys av hur ett litet land som Sverige kan stå bättre rustat inför en framtida kris.«

en nationell strategi för svensk Life Science. Nu sorterar den under regeringens samverkansprogram för Hälsa och Life Science.

– Vi ska bidra med kompetens om hur vi ska lyckas ha bättre beredskap framöver. Det här är inte sista pandemin, säger Lotta Ljungqvist.

**Arbetet är i sin linda.** Två subgrupper arbetar med två olika frågor. Den ena är hur alla patienters perspektiv ska tas tillvara i krissituationer. Den andra, som leds av Lotta Ljungqvist, just vilka möjligheter det skulle finnas att tillverka vacciner i Sverige, med hjälp av befintliga anläggningar.

Ågarbilden komplicerar dock. De flesta av tillverkarna har utländska ägare, som exempelvis den tidigare svenska vaccintillverkningen i Statens bakteriologiska laboratorium i Solna.

År 2005 tillsattes en utredning som skulle svara på om vi skulle bygga en svensk vaccinfabrik, men det bedömdes vara för dyrt och riskfyllt.

– Skillnaden är att vi i dag vet vad alternativet kostar och hur konsekvensen av en pandemi ser ut för samhället.

Lotta Ljungqvist understryker att det för gruppen hon leder i första hand handlar om att kartlägga befintlig kapacitet i Sverige, vilka tillverkare som finns, vad de tillverkar och med vilken teknik, vilken kapacitet de har, samt vad Sverige skulle behöva komplettera med.

– Det här löser inte situationen för covid-19. Nu ska vi satsa på att ha bra relationer med de läkemedelsbolag som jobbar stenhårt för att på väldigt kort tid ta fram ett vaccin. Men vi jobbar långsiktigt för att till nästa pandemi skapa beredskap på en bättre nivå än vi har just nu, säger Lotta Ljungqvist.

**Om något har pandemin** synliggjort stora brister i beredskapen. Det har varit brist på skyddskläder, medicinsk utrustning och vårdplatser. Tillgång till vacciner måste säkras också på sikt.

– Det ligger i mitt uppdrag att titta på. Alla länder måste ta sig en funderare när vi ser hur globala flöden stryps, säger Richard Bergström.

Han är svensk vaccinsamordnare och representant i den grupp i EU som ska se till att Europa får tillgång till vacciner i denna pandemi. I slutet av augusti var 176 nya vacciner under utveckling. EU förhandlar med flera av bolagen som tar fram dessa.

Richard Bergström är en av de sju som sköter själva förhandlingarna.

– När vaccinerna är godkända köper vi vissa volymer. Några har vi option att köpa, några förbinder vi oss att köpa. Sedan är det upp till varje land om de vill vara med eller inte. Ett avtal är klart, slutförhandlingar pågår med flera leverantörer, säger han.

**Redan den 20 augusti** blev det första avtalet klart, med Astra Zeneca. Det innebär att EU är garanterat minst 300 miljoner doser av företagets vaccin. Två procent, eller sex miljoner doser, går till Sverige, relaterat till vår andel av befolkningen i EU.

Slutförhandlingar pågår med ytterligare fyra bolag. Det gäller amerikanska Johnson & Johnson, bioteknikbolagen Curevac och Moderna, samt vaccinjättarna Sanofi Pasteur/Glaxo Smith Kline, som samarbetar för att utveckla ett vaccin. Enligt Richard Bergström kan det bli ytterligare ett tiotal avtal.

Det är dock inte någon garanti för att vi verkligen kommer att få ett vaccin. Dels återstår mycket av utveck-

lingen, och det är inte alls säkert att vaccinkandidaterna kommer att hålla ända fram. Dels bygger flera av dem på mer eller mindre oprövad teknik. Till exempel är både vaccinerna från Astra Zeneca och Johnson & Johnson så kallade virala vektor-vaccin. Det finns bara ett färdigt vaccin som bygger på den tekniken, ett vaccin mot Ebola som Johnson & Johnson har tagit fram.

**Två av de övriga** vaccinkandidaterna, från Curevac och Moderna, är en helt ny typ av vacciner, rna-vaccin. I dag finns inget vaccin som bygger på den tekniken.

EU har tagit höjd för de riskerna.

– Vår strategi är att EU ska ha tillgång till minst två vacciner med varje teknik.

Den femte vaccinkandidat som EU nu slutförhandlar om, från Sanofi/GSK, är ett mer traditionellt vaccin, som tillverkas i celler. Företagens kandidat har dock inte kommit så långt i utvecklingen och har ännu inte börjat testas på människor. Richard Bergström tycker ändå att det är intressant.

– De två största vaccinföretagen i världen har slagit ihop sig för att utveckla ett vaccin, med adjuvans (hjälpämne) från ett GSK och en cellinje från Sanofi, säger han.

Det finns annat som också kan ställa till det. EU-samarbetet har varit svårt att få att fungera under pandemin. Gränserna har varit stängda och länder har hållit på material och utrustning.

**Vad finns det då som säger att avtal kommer att hållas och att vacciner kommer att distribueras som överenskommet?**

– Det går inte att jämföra skyddsut-



Richard Bergström.



Lotta Ljungqvist.



Jonas Wikman.



En grupp under regeringens samverkansprogram för Life Science undersöker vilka fabriker i Sverige som kan användas för att producera vacciner. Bilden visar Pfizers anläggning i Strängnäs.

rustning med vacciner. Vaccinbranschen är välorganiserad med stora företag som vill ha ordning och reda och en långsiktig relation till sina kunder. Jag var aldrig rädd för att det inte skulle fungera.

Under förhandlingarna är en viktig fråga att företagen har säkrat var vaccinerna ska produceras. Ett vanligt år tillverkas i Europa 1,7 miljarder doser vaccin totalt. Nu förbereds vaccination av stora delar av hela världens befolkning, 7,8 miljarder, på kort tid. Det ställer krav på produktion.

**Befintliga anläggningar** kommer att användas dygnet runt. Läke-medelsbolag träffar nya avtal om tillverkning. På vissa håll byggs nytt. Gatesstiftelsen är exempelvis med och finansierar sju fabriker som ska ta fram vacciner för låg- och medelinkomstländer.

Problemet påminner om diskussionen om en svensk fabrik 2005. Det finns inga tomma fabriker som väntar

för att används bara under pandemier. Produktionen är komplicerad och måste uppfylla hårda krav och anläggningar bör därför ha tillverkning hela tiden.

Jonas Vikman, vaccinexpert vid branschorganisationen för de forskande läkemedelsföretagen, LIF, tycker vaccintillverkning är en av många frågor som längre fram måste upp på bordet.

– När pandemin väl är över behöver den svenska beredskapen för en ny kris utredas, inklusive tillgången till vacciner. Dessa utvecklas nu i internationella samarbeten för att användas till många länder. Globala samarbeten runt vaccinutveckling och produktion fördjupas mellan stora företag, mellan stora och små och mellan universitet och företag. Även inom EU sker ett fördjupat samarbete mellan kommissionen och medlemsländerna. Vi kommer behöva en grundlig analys av hur ett litet land som Sverige kan stå bättre rustat inför en framtida kris, säger han. ■



## FABRIKEN SOM SÅLDES

Sverige har haft en vaccinfabrik, SBL, Statens Bakteriologiska Laboratorium. Den startade 1909 som ett nationellt centralinstitut som hade till uppgift att förebygga och bekämpa infektionssjukdomar. SBL övervakade epidemiläget och framställde vacciner.

År 1993 bolagiserades vaccintillverkningen och blev SBL Vaccin AB. I dag ingår verksamheten i det globala vaccinbolaget Valneva.

År 2005 spreds fågelinfluensan och den dåvarande socialdemokratiska regeringen tillsatte en utredning om byggandet av en svensk vaccinfabrik. Utredningen, som leddes av Lars Rekke, landade i förslaget att Sverige skulle bygga en fabrik i Solna. Den borgerliga regering som tog emot utredningen tyckte inte det var en bra idé. Sverige skulle i stället säkra tillgången till vaccin med avtal. Då hade fågelinfluensan blåst förbi.

## Företag som har eller bygger fabriker med bioteknisk tillverkning:

Bolag	Ort
Cobra Biologics	Matfors
Pfizer	Strängnäs
Sobi	Stockholm
Astra Zeneca	Södertälje
Valneva (SBL Vaccin)	Solna
Repligen	Lund
Diamyd	Umeå

## OLIKA VACCIN

**Traditionella vacciner imiterar** en naturlig infektion. De består av dödat eller levande, försvagat virus. När det injiceras i kroppen bildas antikroppar och det byggs upp ett försvar mot det verkliga viruset. De flesta vacciner som finns på marknaden idag är av den typen. De har länge tillverkats genom odling i befruktade hönsägg. Det gäller fortfarande de flesta influensavacciner.

**Rekombinanta vacciner** är den vanligaste typ av vacciner som utvecklas idag. De bygger på framredda rekombinanta proteiner, som framställs med hjälp av genmodifierade celler. Hit hör dagens Hepatit B och HPV vacciner.

**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, alla kan tillverkas i celler:

- **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 som 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 dock instabilt, bryts ner utanför och inuti cellen och är svårt att förvara. RNA är den minst beprövade plattformen. Det finns inget godkänt vaccin som bygger på tekniken.

- **DNA-vaccin** har testats i tusentals människor och har hittills visat sig vara säkert. Nackdelen är att de är svåra att föra in i cellkärnan. En metod som används är så kallad elektroporering, vilket innebär att man lägger på en elektrisk puls som gör att cellmembranet tillfälligt öppnar små porer. Inget DNA-vaccin är godkänt för människa, men det finns ett för veterinärt bruk.

Med boken ”Ingenjörerna” ger historikern och författaren Gunnar Wetterberg en bred skildring av den svenska ingenjörsvärlden. Samtidigt beskriver boken hur tekniken på ett omvälvande sätt förändrade Sverige från andra halvan av artonhundratalet och framåt. Läs ett kapitel på de följande uppslagen.



**I**dén till boken ”Ingenjörerna” föddes när Gunnar Wetterberg skrev om Axel F Enström, initiativtagare till IVA och dess förste vd, i den jubileumsbok som akademien gav ut till sitt hundraårsjubileum i fjol:

– När jag läste in mig på Enström upptäckte jag hur väldigt spännande och fascinerande ingenjörsmiljön var runt förra sekelskiftet. Det hände så mycket i det moderna Sverige kring de här ingenjörerna, säger Gunnar Wetterberg.

– Det som slog mig med Enström var att han stod mitt uppe i elektrifieringen, som var betydelsefull för att få en infrastruktur och ge befolkningen belysning så att fler människor kunde läsa senare om kvällarna. Men elen gav också impulsen till bildandet av Asea och andra företag. Jag bestämde mig för att det här vill jag göra något mer av, och då upptäckte jag hur mycket ingenjörerna betydde även i andra sammanhang.

**På samma gång som ”Ingenjörerna”** är en ingenjörshistoria blir den en skildring av hur Sverige moderniserades och på drygt hundra år gick från att vara ett av de fattigaste länderna i Europa till ett av de rikaste. En omvandling där den tekniska utvecklingen, och därmed ingenjörerna, var några av de viktigaste drivkrafterna. Då inte bara inom de stora privatägda industriföretagen, utan också inom den offentliga sektorn, med hela den samhällsliga infrastrukturen – vattenförsörjning, avlopp, vägar, telekommunikationer och så vidare.

**Gunnar Wetterberg** är historiker, men har haft merparten av sin karriär utanför universitetsvärlden. Han har bland annat arbetat som diplomat, expert i regeringsdepartementen och var i nära femton år Sacos samhällspolitiska chef. I förordet skriver han att boken ”speglar en nyfiken humanists förundran inför ingenjörernas blandning av konst och vetenskap.” Men även om han understryker att han skriver med ett utifrånperspektiv, har ingenjörsvärlden funnits nära honom. Sveriges Ingenjörer var det största förbundet inom Saco, en av hans mor-

bröder var Teknologföreningens siste ordförande, han är själv ledamot av IVA och en av sönerna är civilingenjör.

För Wetterberg intar ingenjörerna en särställning mellan hantverkarna och forskarna. Själva kärnan i ingenjörskonsten är att kunna rita och beräkna en konstruktion i förväg, det systematiska arbetet med att pröva olika parametrar till skillnad från det traditionella hantverkskunnandet. Skillnaden mot forskarna är att en ingenjör inte i varje läge behöver begripa varför något fungerar, det viktigaste är att det fungerar. Ett exempel är SKF:s rullager som kom till genom praktiska experiment, först långt senare utformades de vetenskapliga teorierna för lagren.

**Frågan är förstas vilka som ska dra nytta av hans humanistiska utifrånperspektiv. Är det humanister som ska läsa boken för att förstå ingenjörerna, eller ingenjörer för att förstå sig själva?**

– Bådadera, skulle jag önska mig. I diskussioner om vad bildning är, har jag alltid försökt säga att naturvetenskaperna borde ha en större plats i vår allmänbildning än vad de har.

– Sedan tror jag också att det kan vara ganska bra för ingenjörer och tekniker att få de långa perspektiven på det man håller på med. Det jag går igenom pekar på att det ibland dyker det upp konflikter och etiska avgöranden som ingenjörerna kanske skulle fundera mer på än de har gjort under resans gång.

**Det låter som om du knyter an till den diskussion den brittiske författaren C P Snow startade när han talade om de två kulturerna, den naturvetenskapligt tekniska kontra den humanistiska?**

– Ja, min mor som var engelsklärare satte C P Snow i händerna på mig redan när jag gick i gymnasiet. Det där har jag egentligen funderat på i hela mitt yrkesliv.

**C P Snow hade ju en vision om att det skulle växa fram en tredje kultur, som förenade det humanistiska och det naturvetenskapliga synsättet. Vad tror du om det?**

– Är vi inte lite grann på väg mot det? Det som ligger i klimatfrågan och miljöproblemen har gjort att många fler tvingats sätta sig in i vad teknik medför men också vad tekniken kan ge för lösningar. Det knepiga – och det snuddar jag vid i boken – är att kärnkraftsdebatten blev väldigt negativ mot ingenjörer och teknik över huvud taget. Nu när vi står inför klimatfrågan så inser fler och fler att vi måste komma någonvar och då vänder man sig på nytt till ingenjörerna fast med en mycket mer konstruktiv ansats.

**I boken finns ett par exempel** på de etiska konflikter Gunnar Wetterberg talar om. Han beskriver bland annat hur Tetra Pak i princip ägnar sig åt patentstöld, man kopierar en maskin för att bestryka kartong med plast som en av företagets ingenjörer fått se och ritat av hos ett amerikanskt företag.

– Det har sagts att etiska medvetandet är större bland medicinare än inom ingenjörsvärlden, och det kan nog ligga en del i det. Därför var det i och för sig roligt att hitta den heterskodex som Teknologföreningen utformade på 1920-talet. Inriktningen på att hitta lösningar är praktiskt och kanske också amoralisk i en del fall.

– Å andra sidan kan man säga att de som var ansvariga för patentstölden, det var egentligen inte ingenjörerna utan Tetra Paks företagsledning. Manen som ritat av maskinen tyckte att det här var väldigt obehagligt och kom med invändningar, men Rausing bara körde på. Så ekonomerna hade nog lika mycket skuld som teknikerna i vad som hände just den gången.

**Till sist den fråga som C P Snow brukade använda för att avgöra om humanister hade en naturvetenskaplig allmänbildning: Kan du beskriva termodynamikens andra huvudsats?**

–Nej!

**Fotnot:** Termodynamikens andra huvudsats innebär att det är omöjligt att helt omvandla värme till andra energiformer. En annan formulering är att värme aldrig av sig själv flödar från en kallare kropp till en varmare.



# INGENJÖRS- SKILDRAREN

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: NILLE LEANDER

# Rita och räkna



## KONSTRUKTION OCH PRECISION

**S**ociologen Boel Berner lyfter fram konstruktionsarbetet som ingenjörskonstens ursprung och kärna. Äldre tiders hantverkare gick på känn och erfarenhet, de lät verken växa ur händerna. När de som ledde arbetet började föreställa sig hur det färdiga arbetet skulle se ut, hur det skulle byggas upp, hur de olika momenten skulle följa efter varandra – då började konstruktionsarbetet få kontur, och ingenjören var på väg att födas.

Till en början stod han antagligen mitt på arbetsplatsen, pekade och dirigerade, allt eftersom den ena dagen följde den andra. Men så småningom insåg de tidiga ingenjörerna att det fanns bättre sätt att visa alla andra vart de ville komma. De började rita sina konstruktioner, de tecknade hur olika delar skulle fogas samman, och i vilken ordning det skulle ske. Många ingenjörspanor på 1800-talet började på ritkontoret.

Eftersom många av de tidiga ingenjörerna var byggare blev Geometri ett av de viktigaste ämnena när École polytechnique grundades, liksom vid de högskolor som följde i den franska föregångarens spår. Det blev en praktiskt inriktad geometri. Ingenjörerna beräknade dimensioner och hållbarhet på sina ritningar.

Länge räknade och ritade varje ingenjör på egen hand, men så småningom insåg man att det var ett slöseri med tankekraft och tid. Samma kalkyler gjordes för mängder av objekt – det var inte i räknestyckena som originaliteten låg. Mot 1800-talets slut utformades standardformler för beräkningar som kom igen gång på gång – belastningar på balkar och plattor, ångpannor och rörledningar. De gavs ut i handböcker för ingenjörer, från början på tyska men i början av 1900-talet översatta till svenska. De ingick i ingenjörernas arbetsbibliotek och sparade mycket arbete.

**A**tt formlerna blev allt viktigare berodde på att konstruktionsarbetet höll på att ändra karaktär. Ritandet hade från början fångat konstruktionen i sig, men så småningom blev siffrorna viktigare än streck och linjer. Skisserna gled över till att bli illustrationer; huvudsaken blev alltmer de exakta mått som ingenjören räknade fram och angav på ritningarna.

De skärpta kraven på beräkning och precision hängde samman med att man började tillverka produkter där delarna skulle vara utbytbara mot varandra. Det hade länge varit ett krav i urmakeriet, men genombrottet i andra industrier kom med Samuel Colts revolver 1836. Finessen med colten – som den kom att kallas – var att alla delar var så precist måttade att vilka delar som helst kunde sättas samman till ett nytt vapen.

Förutsättningen var att det kom nya verktygsmaskiner. Utbytarheten i urmakeriet hade byggt på högt kvalificerat handarbete, men det tog för lång tid för att kunna användas i stor skala. Med fräsar och revolversvarvar blev det möjligt att bearbeta järn och stål långt snabbare och mer exakt än någon hantverkare förmådde. Slip- och smärgelmaskiner tog över filarnas arbete med den finputsning som behövdes för att nå millimeterprecision.

Det innebar att ritningarna kunde ställa långt större krav än tidigare. »Ritningen skall som maskinens själ«, citerar Berner en

Ritkontoret på Volvo flygmotor 1969.



FOTO: EUR GKN AEROSPACE SWEDEN ABS HISTORISKA BILDARKIV







## «Räknestickan utnyttjar det matematiska begreppet logaritmer, som gör det möjligt att hantera mycket stora tal och förvandla divisioner och multiplikationer till additioner och subtraktioner.»

ingenjör från början av 1900-talet. Med utbytbarheten kunde man producera delar i mycket längre serier och på helt olika platser, om man bara hade ritningar och mått att gå efter. Sedan fraktades de färdiga delarna till sammansättningsfabriken, som spottade ur sig skjutvapen med en tidigare oanad hastighet.

De utbytbara delarnas produktion blev normen inom allt fler industrigrenar. Även i Sverige började omställningen med vapentillverkningen. Gevärsfaktoret i Eskilstuna standardiserade komponenter och processer på 1870-talet. Andra mekaniska verkstäder i staden tog snart efter, liksom vapenfabriken i Huskvarna och senare tillverkarna av cyklar och jordbruksmaskiner. Att utbytbarheten etablerades var förutsättningen för snilleföretagen från 1890-talet och framåt, eftersom deras produktion byggde på långa serier för export. I förening med de nya verktygsmaskinerna kom ritningarna att förändra arbetet i industrin. Arbetarens och verkmästarens handskicklighet var inte längre lika viktig. Industrin kunde nöja sig med mer okvalificerad arbetskraft när den expanderade och behövde folk.

Boel Berner hänvisar till Jonas Hesselman (1877–1957), som efter KTH blev en av dieselmotorns pionjärer. Han betonade tankeexperimenten som en av ingenjörens viktigaste uppgifter. Genom att tänka igenom och beräkna hur en konstruktion skulle fungera i vått och torrt fick man lika god kunskap »som om den vunnits genom direkt iakttagelse men har den fördelen att den är ojämförligt mycket billigare«. Hans levnadstecknare menar att Hesselmans »uthålliga försöksverksamhet påminde om den metodiske experimentalfysikerns sökande för att nå optimala resultat«.

Alltmer planering och konstruktion utfördes vid ritkontor, standardiseringsavdelningar och planeringsstabber. På 1930-talet kom det »systematiska ritkontoret«. Redan före andra världskriget hade drygt ett dussin svenska företag mer än 50 konstruktörer och ritare vardera. De stora ingenjörsföretagen var ASEA, med mer än 600 konstruktörer och ritare, och vapentillverkaren Bofors, med ungefär hälften så många. Specialiseringen ökade efterhand – vid Bofors delade man upp ansvaret för kanonerna mellan experter på eldrör, mekanismer, lavettage, sikten och andra detaljer.

Bemanningen på ritkontoren förändrades. För att bli specialiserad konstruktör krävdes det normalt att man redan från början hade en teknisk utbildning. Specialisterna kompletterades med ritbiträden och kopister, som tog över de mer rutinbetonade sysslorna vid kontoren. Ritkontorets betydelse som grundlägg-

gande yrkesskola för tekniker avtog alltmer, även om kvälls- och korrespondenskurser fortfarande erbjöd en väg vidare. Under efterkrigstiden har datorerna blivit allt viktigare. Till en början användes datorn som en överlägset snabb räknemaskin för att beräkna hållfasthet, svängningar och strömningar. Redan på 1950-talet använde Saab datorer för att bedöma fladderrisken för flygplansvingar. Med genombrottet för computer aided design (CAD) började man ersätta utprovningen av prototyper med simuleringar i datorn, vilket gjorde det möjligt att testa många fler möjligheter än med fysiska modeller.

### DEN MAGISKA RÄKNESTICKAN

Det var civilingenjörerna som kommo; glada och förfärliga män med räknestickor; jättar i styrka och tanklöshet«, skriver Frans G. Bengtsson i essäsamlingen För nöjes skull. Han vändas över hur en älskad älv ska tämjäs till vattenkraft. För honom och många andra var räknestickan ingenjörernas kännemärke.

Räknestickan utnyttjar det matematiska begreppet logaritmer, som gör det möjligt att hantera mycket stora tal och förvandla divisioner och multiplikationer till additioner och subtraktioner. Tack vare denna egenskap kan skalor förskjutas mot varandra och användas för beräkningar. Den engelske astronomen och matematikern Edmund Gunter uppfann på 1620-talet en logaritmlinjal, som hans landsman William Oughtred utvecklade med skalor som kunde förskjutas mot varandra. På 1700-talet fick stickan sin klassiska form av James Watt och hans medarbetare vid Sohohjuteriet i Birmingham.

I början av 1900-talet såldes flera olika slags »räknelinjaler« i Stockholm. Stickorna har en rörlig del i mitten och flera olika skalor på ömse sidor av denna. Mitt på sitter en genomskinlig hållare med en markör, så att man kan läsa av skalor som inte ligger intill varandra. En enkel variant var typometern, en vanlig linjal med olika skalor, som vi använde för att beräkna längden på textmanus när jag var redaktör för kårtidningen Den Götheborgske Spionen i början av 1970-talet.

Allt eftersom försågs stickorna med mer och mer specialiserade skalor för olika ändamål. På så vis blev räknestickan ingenjörrens viktigaste arbetsredskap. På arbetsbordet hanterade han en en tum lång sticka, drygt 25 centimeter, men det fanns också en behändig femtummare att bära runt på arbetsplatsen.

På 1970-talet tog hanteringen ett brått slut. Då slog de elek-



C. E. Johansson var den geniale praktikern som ökade precisionen i ingenjörarbetet.

troniska fickräknarna igenom på bara några år. När det var dags för gymnasiet var det inte längre räknestickor som gällde för mina barn, utan små monster till batteridrivna räknare. Idag har de i sin tur ersatts av behändiga datorer i fickformat.

I en tänkvärd essä har Jan Hult använt räknestickans uppgång och fall som sinnebild för ingenjörarbetets förändring. Med de nya hjälpmedlen kan beräkningarna göras med långt fler decimaler än med räknestickan, men samtidigt riskerar något annat att gå förlorat. Räknestickan krävde att användaren kunde bedöma talens storleksordning. Han måste själv veta hur många nollor det skulle vara eller var decimalkommat skulle stå. Numera klarar elektroniken allt sådant, men ingenjören blir sämre på huvudräkning. Då ökar risken att slarvfel slinker igenom när ingen bedömer rimligheten i svaret och kommer på misstaget.

## MÅTT-JOHANSSON

**C**arl Edvard Johansson (1864–1943) är en av den svenska ingenjörskonstens många långvägare. Hans far var sågverksförman och bonde. Han började sitt yrkesliv med ett par år vid ett sågverk i Minnesota. Han kom tillbaka till Eskilstuna, började på en mekanisk verkstad, läste samtidigt vid stadens tekniska söndags och aftonskola, och antogs som praktikant vid gevärsfaktoriet 1887. Där blev han besiktningsrustmästare 1890, en tjänst som han hade i drygt 20 år, och hann under tiden med

att delta i ett par års besiktningskommission vid Mauser-Werke i Tyskland.

Carl Gustafs stads gevärsfaktori var inkörsporten i Sverige för tillverkningen av vapen med utbytbara delar. Det kom att prägla C. E. Johanssons hela kommande bana. År 1894 gav han sig i kast med att förbättra precisionsmätningen. Det ledde till att han 1901 sökte patent på en kombinationsmåttats. Först avtog Patentverket hans ansökan, eftersom måttatsen »ej kunde anses vara något industriellt alster eller något sätt för sådant alsters tillverkning«. Först efter en utdragen process fick han 1904 patent på sitt system, som byggde på matematiska beräkningar som han gjort i sitt arbete vid faktoriet.

Johanssons måttats var en låda med passbitar som var så fint slipade att de häftade med varandra när man lade ihop dem. Med passbitarna kunde man sätta samman praktiskt taget vilka mått man ville. Måttatserna 1901 hade en tolerans på en tusendels millimeter, men redan 1906 hade man utvecklat en mätapparat som kunde registrera långt mindre avvikelser än så. Med hjälp av passbitarna kunde mätverktyg kalibreras och justeras, vilket ökade precisionen i tillverkningen. Han grundade en egen firma för att tillverka måttatserna 1910, och lämnade faktoriet ett par år senare.

Kombinationsmåttatserna kom snart att bli en exportprodukt. Biltillverkaren Cadillac köpte den första måttatsen i USA och lanserade 1908 en modell där alla delar var standardiserade med hjälp av joe-blocks, som passbitarna kom att kallas efter sin uppfinnare. Under första världskriget krävde den amerikanska



regeringen att alla tillverkare av krigsmateriel skulle använda Johanssons måttsats för sina kontroller.

Henry Ford hade arbetat vid Cadillac innan han grundade sin egen firma 1903. År 1923 anställde han C. E. Johansson vid fabriken och köpte hans amerikanska dotterbolag C. E. Johansson Inc. Johanssons precisionsmätningar blev ett viktigt inslag i Fords produktionsmodell. När Johansson började tillverka måttsatser i tum valde han definitionen 1 tum = 25,4 millimeter, vilket etablerades som internationell standard och utjämnade den tidigare skillnaden mellan det amerikanska och det brittiska måttet.

När Johansson flyttade till USA hade han mist kontrollen över sitt svenska företag sedan detta dragits in i börskarusellen under världskriget. Så småningom kunde bolaget rekonstrueras och han återvände hem efter 17 år hos Ford.

#### KONSULTERNA - POLLINERARNA!

Ingenjörerna var redan från början specialister – på problemlösning, konstruktion, arbetsledning och allt annat som behövdes för att organisera tekniska system. För många uppdragsgivare var detta specialkunskaper som inte behövdes ständigt och jämt. Därför dröjde det inte länge innan de konsulterande ingenjörerna tog plats i kåren.

En av de första konsulterande ingenjörerna i Sverige var Olof Åkerrén (1754–1812), som också hörde till de första som kallade sig »ingenjör«. I tio år läste han matematik, fysik och astronomi i Åbo och Uppsala innan han 1784 disputerade på en avhandling om Keplers lagar för planetrörelserna i ljuset av Newtons gravitationslag. Sedan började han »betjena Bruks-Idkare med Vattenverks-Byggnader«. Han verkade över hela Bergslagen och var inblandad i bygget av 49 stångjärnshammare, 51 knipp- och spikhammare, 7 plåthammare, 17 sågverk, 89 kvarnar samt flera valsverk, blästerverk, gruvkonster och tröskverk. Han blev ledamot av Kungl. Vetenskapsakademien och publicerade en uppsats om slussar i akademins Handlingar. År 1802 fick han uppdraget som kanalbyggmästare vid anläggningen av Kinda kanal. Arbetet blev försenat. Det förklarades med läckage, brist på arbetskraft, men också med »Åkerréns bristande närvaro«. Det är svårt för en konsulterande ingenjör att hinna runt mellan alla sina uppdrag.

Kanske kan man se Jernkontoret som den första konsulterande ingenjörbyrå. Anders Nordencrantz, som sysslade med mekanik men framförallt är ihågkommen som ekonomisk skriftställare, föreslog 1743 att de svenska järnbruken skulle sluta sig samman för att hålla uppe priset på järn. När Fredrik I stadfäste kontoret med ett kungligt brev 1747 blev prisfrågan den ena uppgiften, men den andra blev att stödja näringen »på allehanda sätt«.

År 1751 anställde Jernkontoret Sven Rinman (1720–1792) som övermasmästare. Han hade läst perspektivlära, teckning, matematik, mekanik och fysik i Uppsala innan han fortsatte till Bergskollegiet. Där fördjupade han sig i malmkännedom och proberkonst, men fick också mästarebrev som instrumentmakare. Han inrättade en proberkammare för att undersöka mineraler och gjorde studieresor utomlands.

Redan före anställningen på Jernkontoret hade han börjat ge råd om masugnar till bruksägare runt om i Bergslagen. En av hans

## «De konsulterande ingenjörerna blev så effektiva som teknikspridare att de stora företagen började härma dem.»

uppgifter när han kom till kontoret blev att spåra upp och varna för malmer med hög fosforhalt, som masugnarna vid den tiden inte kunde hantera. I sin analysverksamhet förebådade Rinman den långa rad av framstående svenska kemister, som hade nära anknytning till gruvhanteringen.

Jernkontoret fortsatte på den inslagna vägen och rekryterade experter som de enskilda bruken kunde vända sig till. År 1875 inrättade kontoret Sveriges första materialprovningsanstalt. I början av 1900-talet ledde en överingenjör flera andra ingenjörer och ett par smidesverkmästare, som gick bruken till handa med metallurgi, bergsmekanik, gruvhantering och frågor om kol och torv, de vanligaste bränslena.

Det fanns konsulter på alla teknikområden. Werner Cronquist (1846–1910) grundade 1872 Kemisk-tekniska byrån i Stockholm, där han under tolv år som chef ansvarade för 43 000 analyser. Han lämnade över byrån 1884, men den fortsatte att göra avancerade undersökningar åt kundföretagen, en del så intressanta att de publicerades i facktidsskrifter. Cronquist hörde till grundarna av Kemistsamfundet.

Efter att ha löst vattenfrågan i Göteborg flyttade Johan Gustaf Richert till Stockholm 1896 och startade en egen konsultfirma. År 1902 ombildades den till AB Vattenbyggnadsbyrå (VBB), som projekterade många av de privata vattenkraftverken och blev en av landets största konsultbyråer. Samma år erhöll Richert KTH:s första professur i väg- och vattenbyggnadskonst, men lämnade denna 1909 för att leda VBB på heltid. Att kombinera lärartjänsten vid högskolan med uppdrag som konsulterande ingenjör var inte ovanligt.

Vid Teknologföreningens allmänna årsmöte 1909 konstaterade några konsulter att det nu var dags att organisera sig. Året därpå bildade de Svenska konsulterande ingenjörers förening, med syftet »att – i likhet med vad förhållandena påkallat för andra yrkesutövare såsom läkare och advokater – under sammanslutningens form omgärda den konsulterande ingenjörverksamheten med vissa garantier, vilka måste betraktas såsom nödvändiga, för att staten, kommuner och enskilda utan ingående personkännedom med förtroende skola kunna kalla konsulterande ingenjörer till hjälp«.

Även den offentliga sektorn utnyttjade konsulterna. På 1930-talet ville allt fler städer och kommuner upprätta generalplaner, men det var inte många byggnadsnämnder som hade egna planexperter. Istället lade de ut uppdrag på HSB:s stadsplanebyrå och VBB:s stadsplaneavdelning. VBB utarbetade nära en fjärdedel av alla planer som upprättades vid denna tid och kallades på skämt »det svenska planmonopolet«.

De konsulterande ingenjörerna blev så effektiva som teknikspridare att de stora företagen började härma dem. I en av sina



första kundofferter berättade Sven Wingquist först om hur mycket kraft och olja SKF:s kullager skulle spara åt köparen, för att sedan förklara att »då så önskas åtaga vi oss även inbyggandet och uppsättandet av lagren ... ävensom omändringar av hela anläggningar«. Samma dag erbjöd han en annan kund att bolaget kunde »stå till tjänst med uppsändandet av en ingenjör i och för mottagning och undersökningar på platsen«. SKF:s försäljningsingenjörer hjälpte kunderna att hitta användningar som de själva inte hade en aning om.

**U**nder mellankrigstiden blev SKF en internationell konsulterande ingenjörsfirma på sitt område. Chefsingenjören Arvid Palmgren konstaterade att bolaget gick »från att ha varit en ren kullagerfabrik med begränsats program till att bli en rätt universell kullager- och rullagerfabrik«. SKF:s ingenjörer samarbetade med kundföretagens tekniska ledning.

Jan Glete konstaterar att ASEA kom att arbeta på samma sätt efter andra världskriget. Det räckte inte med att installera elektriska anläggningar, man måste också reglera deras drivkraft och kontrollera och övervaka de processer som utnyttjar elektriciteten. På så vis skaffade sig ASEA kunskaper om processstyrning hos en rad olika kunder, och kunde använda insikterna i nya uppdrag. »ASEA:s försäljnings- och anläggningsavdelningar blev faktiskt under denna period landets största och förmodligen mest mångsidiga industriella konsultbyrå«, sammanfattar Glete.

När Atlas Copco och Sandvik sålde den »svenska modellen«

för bergborrning arbetade de likadant. Genom att försäljarna var kunniga ingenjörer slapp de omvägen via kundernas inköpare och kunde gå direkt på de tekniskt ansvariga.

Under de senaste årtionedena har flera av de svenska företagen växt till internationella jättekonglomerat. Då har konsultlogiken börjat göra sig gällande även inom företagen. Min äldste son började efter KTH på en franskägdd konsultbyrå, innan han gled över till en av kunderna, Ericsson – där han istället hamnade inom telekoncernens interna konsultarbete.

Men det har också funnits exempel på den omvända utvecklingen. År 1885 startade ingenjörerna Johan Luth och Ivar Rosén en byrå som gav råd om elektriska installationer. Sex år senare bildade de Luth & Roséns Elektriska AB för att tillverka elektrisk utrustning. År 1897 lät de bygga Uddby kraftstation för att förse bolagets verkstäder i Stockholm med elektricitet. Från Uddby drog man en två mil lång 10 kV-ledning, den första vattenkraftselen som överfördes till Stockholm. Företaget såldes till ASEA 1930.

När jag var ansvarig för långtidsutredningarna 1992 och 1995 på finansdepartementet blev vi nyfikna på hur det svenska näringslivet tog vara på kvalificerad kunskap. Vi visste att allt fler hade doktorerat i teknik och naturvetenskap, men när vi letade i statistiken hade deras andel inom företagets FoU-avdelningar inte ökat. Först så småningom gick det upp ett ljus. De hade hamnat på de tekniska konsultbyråerna – de fortsatte traditionen att samla och sprida kunskap mellan kvalificerade uppdragsgivare.

TILL MINNE AV EN DYNAMISK NATIONALEKONOM

# Assar Lindbeck

26 januari 1930 – 28 augusti 2020

**Assar Lindbeck var under flera** decennier vårt lands främste nationalekonom. Han invaldes i Ingenjörsvetenskapsakademien 1970 och tilldelades 2001 dess Stora Guldmedalj.

Han gjorde flera internationellt uppmärksammade vetenskapliga bidrag, kanske främst inom arbetsmarknadsforskningen (t.ex. den så kallade insider-outsider-modellen) och inom forskningen om den of-fentliga sektorn (t.ex. modellen av s.k. stokastisk röstning). Varje år i oktober brukade de svenska tidningarna spekulera över om han skulle få ett nobelpris, men nu är denna fråga inte längre aktuell. Och Assar skulle nog inte ha brytt sig så mycket; han visste sitt värde men var egentligen ganska prestigelös och ointresserad av yttre hedersbetydelser.

Vid sidan av forskningen var han en opinionsbildare av stora mått. Han skrev otaliga debattartiklar, pamfletter, läroböcker och utredningar. Och politikerna lyssnade i regel på honom. Även om många i början försökte avfärda hans argument när han kritiserade den svenska jordbrukspolitiken och bostadspolitiken, för att inte tala om löntagarfonderna på 1970- och 1980-talet, har tiden i regel gett honom rätt. Hans mest kända insats vad gäller praktisk ekonomisk politik var Lindbeck-kommissionens rapport från 1993; av dess 113 förslag om hur vi skulle kunna få Sverige på rätt köl har idag de flesta genomförts i en eller annan form.

**Han förnyade också** den akademiska undervisningen i nationalekonomi, både på grundnivå och på forskarnivå. Han ansåg att alla professorer borde undervisa på grundkurserna vilket var kontroversiellt ännu på 1980-talet, då många professorer runt om i landet ansåg sig vara alltför fina för att undervisa nybörjare. Men Assar insåg att om våra främsta forskare undervisade på grundnivå var detta ett osvikligt sätt att väcka intresse för ämnet och att rekrytera, och inspirera, framtida generationer av nationalekonomer.

Vilket var då hans viktigaste bidrag till samhället? Det kan man naturligtvis diskutera, men de flesta skulle nog peka på hans omskapande av

FOTO: LEIF R. JANSSON/SCANPIX



Institutet för internationell ekonomi vid Stockholms universitet, från ett service-institut för Gunnar Myrdal när denne skrev sin bok *Asian Drama*, till en dynamisk miljö för forskning och undervisning i hög internationell klass.

**Assars grundprincip** för Institutet var öppenhet: för nya idéer, för nya metoder och för en lång rad utländska forskare som besökte Institutet och berättade om vad som hände i andra, och större, forskningsmiljöer. Den öppenheten finns naturligtvis ännu kvar, och nu har den blivit så vanlig även vid andra universitet att det för en ung forskare idag kan vara svårt att tänka sig Sveriges provinsiella miljö innan Assar kom in på scenen.

När man tänker tillbaka på de formativa åren under 1970- och 1980-talen slås man av att Assar alltid var närvarande. Ta det här med luncherna: man skulle tro att en

världsberömd ekonom som han ständigt prioriterade att äta lunch med näringslivets och politikens toppar, och inte skulle ha tid för oss okunniga studenter. Men det var snarast tvärtom. Han åt lunch med oss nästan varje dag, lyssnade på våra okunniga kommentarer, och lockade oss att diskutera de senaste teorierna från Cambridge och Chicago (han föredrog Cambridge – det är det enda negativa jag kan komma på att säga om honom). Men han diskuterade även dagens politik, och han lyckades alltid provocera oss yngre medarbetare att säga emot honom, pröva argumenten, och kanske så småningom börja förstå den ekonomiska verkligheten i all dess komplexitet. Därmed skapade han på sitt oefterhärmliga sätt en bred grund för kommande generationer av ekonomiprofessorer.

**MATS PERSSON, PROFESSOR DR. INSTITUTET FÖR INTERNATIONELL EKONOMI, LEDAMOT AVD IX, EKONOMI**

Assar Lindbeck var vid sidan av forskningen en opinionsbildare av stora mått.

## WEBBINARIUM

# Akademi och företag värderar kunskap olika

Samarbete mellan akademi och företag skapar innovationer och affärsutveckling. Men vägen dit kan vara knagglig. Forskare och företag har ofta olika perspektiv på värdet av kunskap.



**Saeid Esmaeilzadeh, Serendipity, efterlyser bättre möjligheter för kontakt mellan forskare och entreprenörer.**

**Samuel Holmström, Lundqvist Trävaru, och Victoria Van Camp, SKF, var med på länk.**

– **Forskare har fokus** på att generera kunskap. Även om en teori inte fungerar i verkligheten, så är de nöjda. De har ju lärt sig något. Så är det inte för oss. Vi måste ju lösa ett problem, sa Samuel Holmström, vd för Lundqvist Trävaru, vid ett webinarium, arrangerat av IVA-projektet Research2Business.

**Samuel Holmström** menade att ett bra sätt för företag som vill närma sig den akademiska världen är att ta små steg och ha de första kontakterna med lärosätenas utbildning.

– Via utbildningarna kan man skapa kontakter med forskning. Studenternas examensarbeten borde alltid göras tillsammans med före-

tag och med verkliga uppgifter att lösa.

På det sättet har Lundqvist Trävaru byggt upp ett nära samarbete och genomfört en lång rad projekt tillsammans med Luleå tekniska universitet. Samuel Holmström betraktar närmast lärosätet som företagets utvecklingsavdelning.

**Även SKF:s teknikchef, Victoria Van Camp,** ansåg att Luleå tekniska universitet, är ett bra exempel på lärosäten med förståelse för företags behov.

– De mindre svenska universiteterna har lättare än de riktigt stora att förstå oss. De stora är mer teoretiska och siktar helst på publicering. Våra tidsperspektiv är annorlunda

än forskarnas. För oss fungerar inte femåriga tidshorisonter, sa hon.

SKF har forskningssamarbeten i flera länder. Victoria Van Camp framhöll särskilt de israeliska universiteterna. Där arbetar, enligt henne, de bästa forskarna gemensamt med verkliga problem och lärosätena konkurrerar inte med varandra på samma sätt som i Sverige.

**Saeid Esmaeilzadeh,** själv forskare och medgrundare av bland annat Serendipity Innovations, påpekade att det i Sverige är sällsynt att forskare växlar mellan jobb i akademi och företag.

Han hävdade också att synen på kunskap skiljer sig åt mellan

forskare och entreprenörer i Sverige.

– Som forskare är kunskapen i sig det finaste. För entreprenören är kunskap ett medel för att åstadkomma ekonomisk tillväxt, sa han och efterlyste bättre möjligheter att skapa kontakter mellan forskare och entreprenörer.

**Vinnova:s strategiska** innovationsprogram ger, menade Klementina Österberg, vd för GU Ventures, forskare och företag goda möjligheter att samverka. Detta utan att forskarna blir någon form av konsulter. Hon framhöll också att universitetens innovationskontor har en viktig roll i att föra ut forskning till näringslivet.

**PÅR RÖNNBERG**

SVENSK SKOLA

# Lärarnas arbetsvillkor nyckel till elevernas resultat

Störtskuren av skolreformer under de senaste trettio åren har ändrat läraryrkets innehåll. Men inte särskilt mycket har hänt i klassrummen.



Projektledare Eva Lundgren, IVA, Johanna Ringarp, universitetslektor i pedagogik, Carina Byström, lärare på Bäckhagens skola diskuterade lärarnas villkor modererade av Jan Westberg, IVA.

– **Skolan har många utmaningar** och har fått ett bredare uppdrag. Det har påverkat lärarnas situation, sa Tuula Teeri, IVA:s vd, vid ett webinarium om lärarnas möjligheter att stärka den svenska skolan.

Utbildningsminister Anna Ekström medverkade i en förinspelad intervju. Hon påpekade att det svenska skolsystemet, utöver att vara decentraliserat, också är marknadsstyrt.

– Decentraliseringen har fördelar, men också risker. I kombination med marknadsstyrningen resulterar det i kontroll och mer administration. Det är på tvärs mot vad som behövs för att vi ska ha ett attraktivt läraryrke. Jag träffar många lärare som trivs bra. Men också många som är frus-

trerade över alla administrativa uppgifter, sa hon.

**Har lärarna rätt förutsättningar att utföra sitt jobb i klassrummen? Eller går stor del av deras tid åt till administrativa uppgifter?**

Frågorna diskuterades under webinariet av lärare, forskare och sakkunniga.

**Carina Byström är lärare** på Bäckhagens skola i Bandhagen. Hon har erfarenhet av att undervisa, i skolor med såväl goda som sämre förutsättningar.

– Skolorna skiljer sig åt. Det medför att man måste undervisa på olika sätt. Om många av eleverna har det tufft hemma, så påverkar det undervisningen, sa hon.

De skolreformer som genom-

förts de senaste decennierna har, enligt henne, förändrat arbetets innehåll.

– Det har blivit mer fokus på kontroll och uppföljning istället för på det som händer i klassrummet. Där är det inte så stor skillnad mot tidigare.

Hon framhöll vikten av det kollegiala lärandet. Exempelvis att ha tid att diskutera med kollegor, läsa aktuell forskning och kunna testa nya rön i undervisningen. Sådant leder till utveckling av lärarkompetensen.

**Daniel Sundin är författare** och gymnasielärare på Katedralskolan i Lund.

– Läraryrket är kreativt. Och man ställs inför utmaningar hela tiden. Mötena med eleverna och deras aha-upplevelser

när de förstått det man lärt ut ger en verklig kick, sa han.

Men inte heller han var särskilt positiv till alla reformer som hamnat i lärarnas knän.

– Systemen har utvecklats för att ge eleverna rätt till sin kunskap. Men det har gått för långt. Kraven på transparens gör att föräldrar kan höra av sig och ifrågasätta exempelvis ett omdöme om en elev.

Han delade Carina Byströms åsikt att inte mycket har förändrat tillvaron i klassrummen. Där gäller fortfarande normen: en lärare och en grupp elever.

**Att mycket lärartid** används till dokumentation, hävdade också Johanna Ringarp, universitetslektor i pedagogik, vid Stockholms universitet. Hon hävdade att reformer som rör





**Utbildningsminister Anna Ekström påpekade att skolans decentralisering och marknadsstyrning är en kombination som resulterar i mer administration för lärarna.**



**Tuula Teeri.**



**Daniel Sandin.**

skolan måste bara blocköverskridande.

– Istället för fler reformer behöver lärare och elever lugn och ro för att den senaste förändringen ska kunna sätta sig, sa hon.

**Björn Åstrand, universitetslektor** på Umeå universitet, påpekade bland annat att en stor del av samhällets resurser faktiskt går till skolan.

– Det är viktigt att veta vilken kunskapsnivå som är den önskade. Skolan handlar mycket om vilket samhälle vi vill ha. Och då är lärarprofessionen avgörande oavsett perspektiv, sa han.

Ett brett perspektiv medför att lärare får fler uppgifter än att lära ut, medan ett smalt är fokuserat på kunskap.

Han hävdade också att vi i Sverige inte har någon modell som gör att lärare växer i yrket och att de

bästa jobbar där de skulle behövas mest. Snarare ger den svenska modellen resultatet att nya lärare jobbar där utmaningarna är som störst för att sedan söka sig vidare till skolor med mindre utmaningar.

**På OECD är Andreas Schleicher** utbildningschef. Han deltog via en förinspelad intervju.

– Kvaliteten på elevers lärande kan aldrig överstiga kvaliteten på undervisningen. Och den kan aldrig överstiga den organisatoriska miljön som lärare verkar i, sa han.

De länder som hamnar högt i mätningar, som Pisa, investerar mycket i läraryrket. Inte bara finansiellt, utan de ger lärare mer tid för enskilda elever utanför klassrummen.

– De har också mer tid för forskning och för att utveckla sin karriär än i Sverige, sa han.

**PÅR RÖNNBERG**

# Sagt & gjort

## **CHRISTER FUGLESANG** professor...

... i rymdfärd vid KTH, tilldelas Thulinmedaljen i guld för "hans utomordentligt förtjänstfulla insatser för svensk rymdteknisk verksamhet". Fuglesang har som första svenska astronaut skrivit in sig i svensk rymdhistoria, i sitt arbete på KTH och som Saabs rymdföreträdare är han en inspirationskälla för en ny generation ungdomar och bidrar starkt till deras intresse för naturvetenskap och teknik.



Medaljen delas ut vid Flyg- och rymdtekniska föreningens årsmöte. Den utdelas varje år sedan 1944 till minne av svenske flygpionjären Enoch Thulin.

## **MAX TEGMARK** professor...

... vid Massachusetts Institute of Technology har utnämnts till Årets svensk i världen 2020. I över trettio år har utmärkelsen förärats svenskar som på ett extraordinärt sätt utmärkt sig inom olika områden och satt både sig själva och Sverige på världskartan. I fjol fick EU-kommissionären Cecilia Malmström utmärkelsen. Max Tegmark är forskare inom fysik och maskininläring på MIT är



"en av världens mest respekterade och tongivande uttolkare av artificiell intelligens, AI". Han fick IVA:s guldmedalj 2019.

## **FREDRIK SJÖHOLM** professor...

...i internationell ekonomi vid Lunds universitet, har utsetts till ny vd för Institutet för näringslivsforskning. Han efterträder professor Magnus Henrekson. Fredrik Sjöholm är specialiserad på internationell handel, multinationella företag och Asiens ekonomier. Han har tidigare varit anställd vid Örebro universitet, Han-



delshögskolan i Stockholm och Singapore National University.

## **EVA HAMILTON** styrelseproffs...

...tar plats i styrelsen för Bonnier News, som äger bland annat Dagens industri, Dagens Nyheter och Expressen och ett 50-tal lokaltidningar. På 1990-talet kom Eva Hamilton till SVT där hon hade flera chefspositioner, senast som vd fram till år 2014. Hon är styrelseordförande i branschorganisationen Film och tv-producenterna,



för Luleå tekniska universitet samt produktionsbolaget Nexiko.



Den första kuggstångsdrivna klätterplattformen lanserades 1956. Den fick smeknamnet "Jakobs stege". Hissens motor satt direkt på hissorgen vilket sparade mycket krängel och utrymme.

# Hissen som klättrade ända upp till himlen

På nästan varenda byggplats syns orange hissar som klättrar uppför fasaden. Svenska Alimak's hissar har blivit en världssuccé, född ur visionen om en hiss som kunde nå ända upp till himlen, likt Jakobs stege i Bibeln. Men vägen till de stora framgångarna började under jord.

TEXT: ERIK MELLGREN FOTO: ALIMAK

1956 presenterar Alvar Lindmark sin senaste uppfinning. Hans företag, Alimak i Skellefteå, har redan haft viss framgång med sina bygghissar; från början med hisstorn av trä och sedan av stål. Men arbetsplattformen som han nu visar upp på S:t Eriksmässan i Stockholm hänger inte i linor, utan klättrar på en kuggstång. Genom att lasta plattformen med torndelar och kuggstänger, och skarva på dem efter hand, kan plattformen nå högre och högre, våning för våning. Tänkta kunder är företag som underhåller fasader, tvättar fönster, sätter upp skyltar och liknande. Uppfinnaren själv jämför den med berättelsen om Jakobs stege i Första Mosebok, stegen som räckte ända upp till himlen.

Alvar Lindmark var en genial uppfinnare, men hade samtidigt personlighetsdrag som kom att skapa stora svårigheter för honom. Han sägs ha varit på en gång krävande och generös som arbetsgivare, hade lätt för att brusa upp och lika lätt för att låta ilskan lägga sig. En enorm arbetskapacitet och uppfinningsrikedom parades med en närmast naiv ärlighet.

Lindmark var född i ett djupt religiöst jordbrukarhem i Forslunda, strax utanför Burträsk, ett par mil från Skellefteå. När han var tolv år ledde ett misskött skrubbsår till att han blev svårt sjuk i blodförgiftning. Inlagd på Skellefteå lasarett lovade han gud att bli missionär eller präst, bara han blev frisk, ett löfte som han kom ihåg hela livet, men ändå svek genom att i stället läsa

till ingenjör. Hösten 1943 tog han examen på korrespondens vid sidan av det hårda arbetet hemma på gården. Långt senare skulle han själv medverka som förebild i annonserna för korrespondensskolan NKI:s ingenjörskurser.

Strax efter examen åkte han, 26 år gammal, till Stockholm på vinst och förlust för att söka ett ingenjörarbete. I boken "I skuggan av ett geni" skildrar hans barnbarn Anna Sundström Lindmark hur farfaderns planer går om intet och hur han tvingas leva som uteliggare när pengarna tar slut. Till sist får han jobb som "balj-runkare" på ett bygge, han ska röra om i laven med murbruk så det inte stelnar och

också bära upp bruk till murarna. Ett hårt och slitsamt arbete för en person vars hälsa skadats i ungdomen. Det är nu Alvar Lindmarks uppfinnarkarriär startar. För att slippa slitgörat bygger han en anordning, av en begagnad elmotor och diverse rördelar, som rör om i bruksbaljan.

Murbruksomröraren, som döptes till Limak, blev Alvar Lindmarks första kommersiella framgång. Han förbättrade omröraren efter hand, fraktade runt den med cykel och dragkärra och demonstrerade den på olika byggen i Stockholm. Dessutom fick han så småningom jobb som ingenjör.

1946 kunde han återvända till Skellefteå som en förmögen karl, med kapital nog för att starta Ingenjörfirman Alvar N Lindmark AB, som senare byter namn till Alimak.

Företaget var från början inriktat på maskiner för att bocka armeringsjärn och murbruksomrörare. 1952 konstruerade Alvar Lindmark den första bygghissen. Att behovet fanns hade han ju själv känt av som grovarbetare, när han burit och kärrat murbruk upp för byggnadsställningarna.

Även om hans första hisskonstruktioner hade korgar som hängde i ställinor intresserade Lindmark sig tidigt för kuggstångsdrift. En teknik som vid den tiden ansågs som omodern, men som även hade stora fördelar. Det var ju tack vare kuggstångsdriften som "Jakobs Stege" kunde nå upp mot himlen. Dessutom behövdes inget extra utrymme för maskineriet, hissmotorn kunde sitta direkt på hisskorgen.

Gruvföretagen LKAB och Boliden fick höra talas om den kuggstångsdrivna plattformen. De tog kontakt med Alimak för att få fram en hiss för drivning av stigorter. Dittills hade stigortsdrivarna fått bygga ställningar och klättra på stegar med sina tunga maskiner. En hiss skulle göra drivningen både säkrare och effektivare.

Efter flera månaders utvecklingsarbete, där Alvar Lindmark själv var igång mer eller mindre dygnet runt, godkände Boliden den andra prototypmaskinen. Stigortshissen lanserades som kommersiell produkt 1957. Dess plattform klättrade längs en pinnstång, en kraftig stålprofil med pinnbultar och med inbyggda ledningar för tryckluft och vatten.

Med Boliden som referens sålde Alimak stigortshissen först till ett fyrtiotal mellansvenska gruvor, sedan till kunder utomlands, som i Japan, Kanada och Sydafrika. "The Alimak Method" blev ett begrepp i gruvindustrin. Samtidigt gav framgången under jord Alimak möjlighet att bygga upp en exportorganisation även för bygghissarna, bland annat med ett dotterbolag i USA 1960.



»I två omgångar har Alimaks hissar fått rycka in när Eiffeltornet reparerats och även Frihetsgudinnan i New York har en nödhiss från Alimak.«

1962 lanserade företaget sin första bygghiss med kuggstång. Succén var omedelbar. Alimak gick från att under 1962 inte ha sålt en enda av sina linbygghissar till att 1963 sälja 80 kuggstångsdrivna hissar.

I dag används Alimaks hissar vid byggen av skysrapor runt om i världen, andra klättrar i TV-master, vindkraftverk och oljeplattformar. I två omgångar har Alimaks hissar fått rycka in när Eiffeltornet reparerats och även Frihetsgudinnan i New York har en nödhiss från Alimak.

Men mitt under sextiotalets framgångsår var Alvar Lindmark själv på god väg att bli utmanövrerad från Alimak. I en komplicerad process, där statliga Kreditbanken spelade en viktig roll, tvingades han till sist bort både från ledning och ägande. Han lämnade chefsposten 1966. I slutändan kunde det Handelsbanksanknutna investemntföretaget Promotion ta över Alimak i stort sett gratis.

Under de kommande decennierna skulle Alimak gå igenom flera ägarbyten och stora förändringar. Bland annat fusionerades Alimak 1968 med det svenska kranföretaget Lindén, ett giftermål som varade femton år innan kranverksamheten såldes av. 1987 sålde Promotion Alimak till Karolin Invest, ett företag lett av Alvars bror Samme Lindmark.



Så här kan Alimaks bygghissar se ut i dag. Här på en arbetsplats i Stockholm.

## Världsledande

**Alimak är världsledande** tillverkare av bygghissar, stigortshissar och arbetsplattformar grundat 1948 i Skellefteå som Ingenjörfirman Alvar N Lindmark AB. I dag är investemntbolaget Latour största ägare.

**Högsta Alimakhissen** någonsin, med en lyfthöjd på 645 meter, fanns i en numera riven tv-mast i Warszawa.

**När Eiffeltornet restaurerades** 1983 respektive 1990 användes dubbla Alimakhissar för att ta besökarna upp till den första våningen 55 meter ovan mark.

## MEDALJER UR ARKIVET, 1948



Foto: Vattenfall

Waldemar Borgquist.

## Vattenfalls siste patriark

**1948 fick Vattenfalls då nyss avgångne generaldirektör Waldemar Borgquist akademins stora guldmedalj för sina "insatser för Sveriges rationella kraftförsörjning, för högspänningsteknikens utveckling och till den tekniska forskningens främjande".**

Waldemar Borgquist var en av Sveriges vattenkraftspionjärer. Han var född 1882 och utbildade sig till elektroingenjör vid Tekniska Högskolan. Borgquist var med redan från början när Vattenfall 1908 byggde ut Trollhättan. I ett föredrag berättade han att han "blev helt betagen" av de mäktiga Trollhättefallen när han kom dit som 26-åring.

Borgquist drev senare att staten, i form av Vattenfall, måste skaffa sig fler falltillgångar i Mellannorrland. Tillgångar som skulle komma väl till pass under hans tid som generaldirektör för Vattenfall mellan 1938 och 1947, som ju till stor del sammanföll med andra världskriget.

"Auktoritär och respektgivande men med god omsorg om medarbetarna som det ju anstår en god patriark."

Under krigsåren och strax därefter ökade efterfrågan på el drastiskt, vilket möttes med en storskalig utbyggnad av framför allt Indalsälven. Waldemar Borgquist drog även upp planerna för utbyggnaden av Harsprånget och beslutet att bygga Harsprångets linjen, en 100 mil lång stamledning för 400 kilovolt. Vid denna tid både längst, och med högst spänning, i världen.

Borgquist har kallats för den siste patriarken bland Vattenfalls generaldirektörer, auktoritär och respektgivande men med god omsorg om medarbetarna som det ju anstår en god patriark. Under perioden 1941-1944 var han IVA:s preses.

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](http://www.ivakonferens.se) eller kontakta oss på: [konferens@iva.se](mailto:konferens@iva.se)



**Konferenscenter**

GREV TUREGATAN 16, STOCKHOLM  
08-791 30 00