

# Framtidens Forskning

Lars Hultman, vd för SSF och Carlota Canalias, professor i tillämpad fysik vid KTH.

## Forskning i världsklass – det tjänar vi alla på

Som ny forskningsminister har Matilda Ernkrans hamnat i hetluften med den omdebatterade Styr- och resursutredningen, där förväntningarna är höga och åsikterna många.

Sida 6

## 25 år av nyttig forskningsfinansiering

SSF fyller 25 år och har hunnit med många satsningar. Men vd Lars Hultman vill nu utmana den spårbundenhet som ännu finns i systemet.

Sida 5

## Samverkan nyckeln till framtidens lösningar

För lösningar som är relevanta om 30 år måste man söka sig utanför sin silo, menar Jonas Gustavsson, vd ÅF, som ändå älskar att grota ner sig i intressanta detaljer.

Sida 9

RISE I ALMEDALEN 2019

# Samhälle 5.0

**Det nya samhället är individanpassat,  
digitalt assisterat och cirkulärt.**

Den 2 och 3 juli är du välkommen att besöka RISE i Almedalen. I seminarier, workshops och samtal utforskar vi tillsammans Samhälle 5.0 – visionen om det smarta och hållbara samhället, och fokuserar på tre egenskaper hos det nya samhället: individanpassat, digitalt assisterat och cirkulärt. Besök vår trädgård på [Korsgatan 6 i Visby](#) och inspireras av våra inbjudna gäster och egna experter. Eller ta chansen att själv inspirera. Vi ses!

Mer om vårt program hittar du på [ri.se/almedalen](http://ri.se/almedalen)



*”Min vision är att forskningen  
ska hjälpa varje patient,  
genom hela sjukdomen.”*

Anders Ullén, vetenskaplig sekreterare,  
Radiumhemmets Forskningsfonder och  
docent i onkologi, Karolinska Institutet.

LÄS MER PÅ RAHFO.SE

Swisha ditt stöd  
till 123 90 06 909



**RADIUMHEMMETS  
FORSKNINGSFONDER**

**90** SVENSK  
KONTO INSAMLINGS  
KONTROLL

Cancerföreningen i Stockholm – Stiftelsen Konung Gustaf V:s Jubileumsfond



## Samverkan – effektivt verktyg för nyttiggörande

Sverige har under de senaste 20 åren ökat finansieringen till högskolesektorn och kraftigt utökat antalet utbildningsplatser. Ändå tappar landet i internationell ranking. Åsikterna om vad som är orsakerna bakom tappet går isär men de flesta bedömare är överens om att något måste göras. Förhoppningen på den statliga Styr- och resursutredningen har därför varit stora. Men utredarens förslag som kom i våras har skapat en het debatt. Lars Hultman, vd för SSF, menar att utredningen saknar lösningar på problemen och efterlyser reformer som prioriterar elit inom forskning, undervisning och innovation. Forskningsminister Matilda Ernkrans säger sig vara medveten om att det finns olika synpunkter på hur lärosätenas verksamhet ska styras och finansieras och har av den anledningen skickat Styr- och resursutredningens betänkande på en bredare remissrun-

da. De flesta forskningsaktörer verkar dock vara överens om en sak, nämligen att samverkan är ett effektivt verktyg för nyttiggörande och för att minska avståndet mellan forskning och innovation.

Sofie Pehrsson, vetenskapsredaktör och kommunikationsstrateg på SSF vill gärna se ett större fokus på just nyttiggörandet. Hon framhåller att det gärna talas om den ”tredje uppgiften” som universitet och högskolor har vid sidan om undervisning och forskning och i det ingår nyttiggörande. Samtidigt används väldigt trubbiga verktyg när forskningens samhällsnytta ska mätas, och ofta mäts den inte alls.

Läs mer om detta och mycket mer, inne i tidningen.

*Välkommen till ett nytt nummer av Framtidens Forskning!*

### Om detta kan du läsa i Framtidens Forskning

- 4 **Vem ska leda svensk excellent forskningen i framtiden?**  
Gergana Hamberg, forskningssekreterare SSF.
- 4 **Mobilitet akademi-näringsliv omsätter kunskap i nytta**
- 5 **25 år av nyttig forskningsfinansiering**  
Lars Hultman, vd SSF, om vad som gjorts och vad som nu behövs.
- 6 **Alla tjänar på forskning i världsklass**  
Matilda Ernkrans, ny forskningsminister, om bland annat den omdebatterade Styr- och resursutredningen.
- 6 **Undersökning: KTH toppar forskningschefernas lista**
- 7 **Jättesatsningen WASP positionerar Sverige inom AI**  
Wallenberg AI Autonomous Systems and Software Program.
- 8 **Nyttig forskning prisas**  
För andra gången delar SSF ut sitt Nyttiggörandepris.
- 8 **Almedalen: nytta i fokus**  
Vad får vi egentligen för forskningspengarna?
- 9 **Samverkan nyckeln till framtidens lösningar**
- 11 **RISE växer på alla fronter**  
2018 innebar både förvärv och nya samarbeten.
- 12 **Kvalitet måste genomsyra hela forskningsprocessen**  
Det menar Sven Stafström, gd Vetenskapsrådet.
- 12 **Snabb evolution för 5G**
- 13 **ÅF och ABB i topp på forskarnas rankinglista**
- 14 **Starka miljöer på regionala lärosäten**  
Eva Schelin, ny vd för KK-stiftelsen.

### Presenterade företag och organisationer

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 15 Mistra Innovation            | 27 KI – tarmlymfocyter       |
| 16 SciLifeLab och AstraZeneca   | 28 KTH – Tresearch           |
| 18 ÅF                           | 28 LU – hemicellulosa        |
| 19 KTH – 3D-laserskrivare       | 29 MdH – ESS-H               |
| 20 UU – ABC risk score          | 30 SWERIM                    |
| 20 UU – fotbollsmatematik       | 31 KTH – AdBIOPRO            |
| 21 Chalmers – laser: VCSEL      | 31 MdH – Cyber Security      |
| 22 UU – MAX IV Veritas          | 32 KI – Medical Nanoscience  |
| 23 UU – ancient DNA             | 32 SIP STRIM                 |
| 23 Chalmers – bränsleceller     | 33 HV – företagsforskarskola |
| 24 Chalmers – THz-kommunikation | 34 DU – mikrodataanalys      |
| 24 Chalmers – bättre grafen     | 34 LiU – materialteori       |
| 25 KI – Alzheimers              | 35 Jernkontoret              |
| 26 LU – ScanOats                | 35 KTH – Materialvetenska    |
| 27 LTU – gröna metaller         |                              |

**Framtidens Forskning** är producerad av NextMedia i samarbete med Stiftelsen för strategisk forskning.



STIFTELSEN för STRATEGISK FORSKNING

**SKRIBENTER** Sandra Ahlqvist, Anette Bodinger Larsson, Mats Fahlgren, Cristina Leifland, Ylva Sjönell

**FOTOGRAFER** Patrik Bergenstam, Anders Forngren, Per Groth, Thomas Henriksson, Gonzalo Irigoyen, Emmy Jonsson, Patrik Lindström, Johan Marklund, Jan Nordén, Viveka Österman **OMSLAGSFOTO** Johan Marklund

**GRAFISK FORM** Stellan Stål

**TRYCK** BOLD Printing/DNEX Tryckeriet

**ANNONSFÖRSÄLJNING** NextMedia

Frågor om innehållet besvaras av Carl Meijer  
E-post: [carl.meijer@nextmedia.se](mailto:carl.meijer@nextmedia.se)

**FÖR MER INFORMATION OM TEMA- OCH KUNDTIDNINGAR I DAGSPRESS KONTAKTA:**  
Niklas Engman, Tel: 08-661 07 90, Mobil: 070-774 84 90  
E-post: [niklas.engman@nextmedia.se](mailto:niklas.engman@nextmedia.se)

LÄS MER PÅ: [WWW.FRAMTIDENSFORSKNING.SE](http://WWW.FRAMTIDENSFORSKNING.SE)

**nextmedia**

# Ta ett språng framåt

Vill du göra något nytt? Sök Strategisk mobilitet 2019! Programmet förenklar för forskare från industrin eller akademien/forskningsinstitut att arbeta hos den andra parten genom att SSF finansierar lönekostnaden för en period av ett till två år.

Utlisningen för Strategisk mobilitet stänger den 5 september. Mer info och fullständig utlysningstext finns på vår hemsida.

Välkommen med din ansökan!

[www.strategiska.se](http://www.strategiska.se)



STIFTELSEN för STRATEGISK FORSKNING

## FRAMTIDENS FORSKNINGSLEDARE

# Vem ska leda svensk, excellent forskning i framtiden?

SSF:s program Framtidens forskningsledare är speciellt med sitt fokus på både ledarskap och forskning på högsta nivå.

Vart tredje år utlyser SSF Framtidens forskningsledare, där 20 yngre forskare finansieras med 12 miljoner kronor vardera för projekt som löper i fem år. Syftet är att finansiera unga talanger och ge dem förutsättningar att utöva forskning på högsta nivå och verktyg för att utöva ett gott ledarskap.

## Hård konkurrens

I urvalsprocessen bedöms såväl den vetenskapliga nivån som den sökandes ledarskapskvaliteter. Efter en första gallring granskas ansökningarna av utländska experter. I slutomgången intervjuas 30 kandidater av en kommitté bestående av experter inom ledarskap.

– De som väljs ut är framstående forskartalanger, som hunnit arbeta några år efter sin doktorexamen. De ska ha ett starkt intresse

Konkurrensen är stor och det är generellt väldigt hög kvalitet på ansökningarna

för ledarskap och gärna erfarenhet av att leda. Konkurrensen är stor och det är generellt väldigt hög kvalitet på ansökningarna, berättar forskningssekreterare Gergana Hamberg.

## Studieresa

Precis som i alla SSF:s program ska forskningen i Framtidens forskningsledare handla om naturvetenskap, teknik eller medicin och den ska bedrivas vid ett svenskt lärosäte. Ledarskapsprogrammet är en obligatorisk del som omfattar tio två-dagars seminarier på olika teman, som att leda andra, självreflektion, komplexa fallstudier, kommunikation, etik, samhällsnytta och stresshantering. I slutet av ledarskapsprogrammet reser deltagarna på en längre studieresa utomlands för att besöka universitet och företag, med goda möjligheter att skapa internationella kontaktytor och nätverk.

Ledarskapsprogrammet har en senior forskare som ordförande.

– Ordförande är alltid en mycket välrenommerad och inspirerande person, med hög trovärdighet och lång erfarenhet av forskarmiljöer inom akademi och/eller näringsliv, säger Gergana Hamberg.



Gergana Hamberg, forskningssekreterare på SSF.  
Foto: Johan Marklund

Nyligen avslutades den sjunde utlysningen och beslut fattas i februari nästa år. Ledarskapsprogrammet för denna utlysning förväntas komma igång i början av 2021.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

## STRATEGISK MOBILITET OCH INDUSTRIIDOKTORAND

# Mobilitet omsätter kunskap i nytta

Rörlighet mellan akademi och näringsliv är en förutsättning för att sprida kunskap och öka förståelse mellan sektorerna. Forskningsprogrammen Strategisk mobilitet och Industridoktorand ger forskare möjlighet att arbeta en tid i en annan sektor och bygga broar.

Fortfarande finns en hel del okunskap, och kanske fördomar, inom såväl akademi som näringsliv om den andra sektorn. SSF har därför två program för att öka mobiliteten och samverkan mellan sektorerna och i förlängningen skapa samhällsnytta.

## Överför kunskap

Strategisk mobilitet är inne på sitt tolfte år. Syftet är att underlätta för anställda i akademien eller forskningsinstitut att gästforsa inom näringslivet, sjukvården eller myndigheter – och vice versa. Programmet, som tillåter deltidslösningar, löper över max två år och SSF betalar hela lönen. Ett av de viktigaste kriterierna för att komma i fråga för finansiering är att gästforskaren har goda förutsättningar att sprida och nyttiggöra kunskap mellan sektorerna. Forskningen ska också ha strategisk relevans för Sveriges framtida konkurrenskraft.



Joakim Amorim, programchef vid SSF.  
Foto: Johan Marklund

– Det viktigaste sättet att överföra kunskap mellan olika samhällssektorer är att människor rör på sig och tillbringar tid i en annan sektor. Då skapas förståelse och man överbrygger kulturskillnader. Tyvärr har systemet flera hämmande faktorer med avseende

Samverkan är ett effektivt verktyg för nyttiggörande och för att minska avståndet mellan forskning och innovation

på rörlighet, både ekonomiskt och vad gäller karriärmöjligheter. Det är viktigt att mobilitet anses meriterande inom alla olika sektorer, säger Joakim Amorim, programchef vid SSF.

## Starkt genomslag

Industridoktorandprogrammet har ett liknande slutmål. Bidraget löper under upp till fem år och ska resultera i en doktorsavhandling. Under tiden ska doktoranden till 80 procent vara anställd på det medverkande företaget, vilket ger ett starkt incitament för industrin att satsa på projekt som man verkligen tror på. Doktoranden har en handledare på det medverkande lärosätet och en på företaget.

– Detta är ett sätt att utbilda doktorer som är strategiskt relevanta för både industri och akademi. Vi menar att personer som är forskarutbildade i den här typen av samverkan har förutsättningar att få ett starkt genomslag både industriellt och akademiskt. Samverkan är ett effektivt verktyg för nyttiggörande och för att minska avståndet mellan forskning och innovation. I takt med kunskapsuppbyggnaden i samhället behövs också fler disputerade i industrin, säger Joakim Amorim.

Hittills har de bägge programmen fallit väl ut och för närvarande görs en djupare utvärdering av effekter och resultat av nyttan med mobilitet.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

## STIFTELSEN FÖR STRATEGISK FORSKNING

# 25 år av nyttig forskningsfinansiering

I år fyller Stiftelsen för strategisk forskning 25 år. Drivkraften har hela tiden varit att finansiera forskning av högsta kvalitet som stärker Sveriges konkurrenskraft. Samverkan, förnyelse och tvärvetenskaplighet är grundpelare.

**L**iksom de andra stiftelserna som bildades samtidigt, med pengar från löntagarfonderna, fick vi ett tydligt uppdrag. Det har varit en satsning som kraftfullt bidragit till nydanande forskning”, säger Lars Hultman, vd på Stiftelsen för strategisk forskning, SSF.

Lars Hultman menar att en viktig uppgift för SSF är att utmana den spårbindenhet som ofta finns i systemet och att bryta inlåsnings. Det sker bland annat genom forskningsprogram som uppmuntrar till samverkan mellan sektorer, och genom att bygga tvärvetenskaplig forskning. Koncentrerade insatser och skapandet av nya forskningsområden är sätt att driva förnyelsearbetet.

– Under mina snart sju år på stiftelsen har fem miljarder kronor satsats på individstöd till unga forskningsledare, innovatörer och nyckelpersoner vid infrastrukturer. Vi har också skapat program inom cybersäkerhet, Big Data, smarta system och AI, nya material för energitillämpningar, biomarkörer, systembiologi och medicinsk teknik, med mera, berättar Lars Hultman.

## Uppmuntra utlandserfarenhet

SSF har även startat en forskarskola inom neutronspridning kopplad till europeiska ESS, och är en av landets största finansierare av forskarutbildning för industri- och instituttdoktorander. Nytt för i år är en utlysning för att gästforsa utomlands, så kallade sabbaticals, i syfte att skapa korsbefrukning och mobilitet.

– Jag skulle gärna se att universitet och högskolor värderar utlandserfarenhet högre bland sina anställda, och uppmuntrar till samverkan för nyttiggörande av forskningsresultat. Vi vill stötta sådant som går utanför upptrampade stigar och ger erfarenheter som gagnar Sverige, säger Lars Hultman.

Som en resonansbotten i samtliga av SSF:s satsningar finns de globala hållbarhetsmålen. Exempelvis har SSF i år riktat en satsning mot miljövänlig batteriteknik och planerar utlysningar för fossilfri energiteknik och växtförädling för att få ner koldioxidhalten i atmosfären och stärka livsmedelsförsörjningen. Lars Hultman menar att lösningar på dessa kriser finns inom räckhåll, liksom för hur vi ska kunna skydda oss människor och

Om vi ska behålla och stärka innovationskraft och locka utländska investeringar i svensk FoU behövs fler excellenta, världsledande miljöer av den typ SSF driver



Lars Hultman, vd på Stiftelsen för strategisk forskning.  
Foto: Johan Marklund

jordens andra livsformer mot pandemier och antibiotikaresistens.

– Vi är optimister, men det finns ingen tid att förlösa. Nu gäller det att bryta ner vägarna i en del åsiktskorridor och styra resurserna dit där de ger störst effekt, säger han.

## Sverige tappar

Sverige har under de senaste 20 åren ökat finansieringen till högskolesektorn och kraftigt utökat antalet utbildningsplatser. Ändå tappar landet i internationell ranking. Forskare får allt mindre resurser eftersom forskningspengar tenderar att spridas tunt och brett. Samtidigt lägger näringslivet i ökande grad sina investeringar i forskning utomlands. Sverige har dessutom låg utbildningspremie och

studenter som påbörjar sina studier och etablerar sig på arbetsmarknaden senare än i övriga OECD-länder. I våras kom den statliga STRUT-utredningen med förslag om hur universitet och högskolor ska styras, och hur resurser till utbildning och forskning ska fördelas.

– Utredningen saknar tyvärr lösningar på dessa problem. Den föreslår till och med att staten ska minska på kvalitetsstyrningen, och passar på frågan om hur samverkan och innovation ska stärkas. Efter decennier av satsningar på bredd och regionalpolitik behövs istället reformer som prioriterar elit inom forskning, undervisning och innovation, säger Lars Hultman.

## Hur blir nästa 25 år?

– Den snabba omställningen i samhället gör SSF:s roll som förnyare än viktigare. Om vi ska behålla och stärka innovationskraft och locka utländska investeringar i svensk FoU behövs fler excellenta, världsledande miljöer av den typ SSF driver. Genom forskarskolor, stöd till tvärvetenskapliga miljöer och samverkansorienterade forskare har stiftelsen bidragit till att Sverige idag står starkt inom livsvetenskaperna, it och materialutveckling. På önskelistan står en återkapitalisering. Det behövs mer strategisk forskning för att Sverige ska klara den allt hårdare och vassare internationella konkurrensen.

## OM SSF:

**Stiftelsen för strategisk forskning, SSF**, bildades 1994 i samband med att löntagarfonderna avvecklades. Stiftelsen tilldelades då sex miljarder kronor. Vid senaste årsskiftet uppgick kapitalet till drygt tio miljarder kronor, samtidigt som SSF genom åren har delat ut 14 miljarder kronor i forskningsstöd till 1 700 projekt. SSF stödjer högkvalitativ forskning inom naturvetenskap, teknik och medicin som har potential att nyttiggöras inom svensk industri och samhälle.

## FORSKNINGSMINISTERN

## Alla tjänar på forskning i världsklass

En viktig anledning till att Sverige blivit en framstående forskningsnation är att forskningen alltid kvalitetsgranskas, något som måste säkerställas även för framtiden. Alla tjänar på att vi har en forskning i världsklass, säger forskningsminister Matilda Ernkrans.

Som ny forskningsminister har Matilda Ernkrans hamnat mitt i hetluften. Den pågående Styr- och resursutredningen, Strut, debatteras flitigt och har bland annat anklagats för att vara en partsinlaga från lärosätetsledningarna och att den försummat ta in perspektiv från forskarkollegium och avnämarsida. Forskningsministern säger sig vara medveten om att det finns olika synpunkter på hur lärosätenas verksamhet ska styras och finansieras.

– Högskolesektorn spelar en avgörande roll för hur vi får fram ny kunskap inom forskningen och är väldigt viktig för svensk kompetensförsörjning. Förväntningarna på Strut, både bland lärosäten och externa aktörer, är höga och åsikterna många.

Av den anledningen har Struts betänkande skickats på en bredare remissrunda.

– Därtill har jag initierat och genomfört ett antal rundabordssamtal med bland annat representanter från arbetsmarknadens olika parter för att få in fler synpunkter.

**Måste granskas**

Ett omdiskuterat förslag i Strut är att basanslagen ska öka på bekostnad av råds- och konkurrensutsatt forskningsfinansiering, utan kvalitetskrav och styrning av resurstilldelning. På frågan om det inte är rimligt att ställa krav på att skattefinansierad verksamhet följs upp



Matilda Ernkrans,  
forskningsminister.  
Foto: Kristian Pohl/  
Regeringskansliet

och kvalitetsgranskas, svarar Matilda Ernkrans att det absolut är rimligt.

– En orsak till att vi har lyckats hålla så hög kvalitet i svensk forskning är just att den alltid kvalitetsgranskas. Forskningsfinansiärerna granskar och bedömer alla ansökningar innan de finansieras. Även forskningsanslagen som går till universitet och högskolor fördelas efter kvalitetsmått för att främja den forskning som håller högst kvalitet.

**Samverkan**

För att Sverige ska vara en fortsatt ledande forskningsnation framhåller Matilda Ernkrans att alla måste hjälpas åt för att säkra tillgången till forskningsmiljöer och forskningsinfrastruktur i världsklass.

– Både nuvarande och flera regeringar före oss har riktat satsningar mot områden som kan lösa samhällets utmaningar, och Sverige har idag ett 40-tal forskningscentrum med fokus

på strategiska forskningsområden. I kommande forskningsproposition måste vi se över dessa satsningar och bedöma om det behövs ytterligare insatser för att främja kvaliteten i dem.

Om tio år ser Matilda Ernkrans framför sig ett Sverige som har en fortsatt framstående plats bland världens främsta forskningsnationer.

– Vi behöver mer forskning och kunskap för att kunna möta de stora samhällsutmaningarna, men även för att vi är ett land som vill konkurrera med kunskap och kompetens och inte med låga löner. Det är också viktigt att vi i framtiden kan erbjuda högre utbildning och forskning i hela landet och att alla lärosäten kan utbilda kvalificerad personal till näringsliv, välfärd och offentlig sektor eftersom det bidrar till företagsamhet och samhällsservice i hela Sverige.

TEXT: ANETTE BODINGER LARSSON

Förväntningarna på Styr- och resursutredningen är höga och åsikterna många

## FORSKNINGSSCHEFERNA

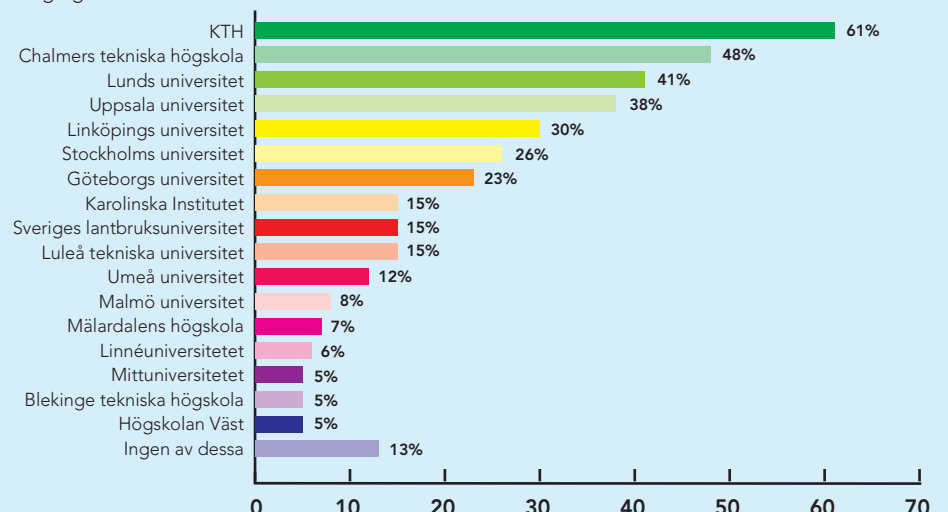
## KTH toppar forskningschefernas lista

Kungliga Tekniska Högskolan, Chalmers tekniska högskola och Lunds universitet hamnar högst upp på listan över vilka lärosäten som forskningschefer i näringslivet kan tänka sig att arbeta vid. Allra populärast är KTH; hela 61 procent av de tillfrågade har lagt en röst här. Chalmers som kom på andra plats fick röster från 48 procent av forskningscheferna, medan Lunds universitet samlade in 41 procent. Tätt inpå topptrio återfinns universitetet i Uppsala, Linköping och Stockholm med 38, 30 respektive 26 procent.

TEXT: ANETTE BODINGER LARSSON

## VILKA UNIVERSITET/HÖGSKOLOR VILL DU ARBETA HOS?

Vilka av följande universitet/högskolor skulle du kunna tänka dig att arbeta hos? Ange gärna flera.



## ARTIFICIELL INTELLIGENS

# Jättesatsning positionerar Sverige inom AI

Vi står på tröskeln till den fjärde industriella revolutionen, då automation övergår i autonomi med hjälp av artificiell intelligens.

– Sverige är i stort behov av spetskompetens. Det handlar om avgörande nyckelteknik, säger Sara Mazur, tillträdande ordförande för WASP, Sveriges enskilt största privata forskningsprogram, där fokus är autonoma system, mjukvara och AI.

Det är Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse som står bakom WASP, Wallenberg AI, Autonomous Systems and Software Program. Stiftelsen bidrar med tre miljarder kronor till grundforskning, och deltagande universitet och industri med ytterligare en miljard kronor. Linköpings universitet är värd och de övriga medlemsuniversiteterna är Chalmers, KTH, Umeå och Lunds universitet. Även Örebro och Uppsala universitet deltar i satsningen. Ett stort antal företag medverkar, bland annat genom att ta emot doktorander och ge forskare tillgång till viktiga industriella arenor. Möjliga framtida tillämpningsområden för WASP är självkörande bilar, industriella beslutssystem och robotar som samarbetar med varandra och med människor.

– Det finns starka forskningsmiljöer i Sverige och ledande forskare inom exempelvis datorseende, reglerteknik, fordonssystem och signalbehandling. Men generellt har Sverige alltför få forskare inom detta viktiga framtidsområde. Därför satsar vi nu på ett antal nischer där Sverige verkligen har chans att ta en ledande position, berättar Sara Mazur.

## Lockar toppforskare

WASP, som startade 2015, bygger på fyra grundpelare. En är att rekrytera de bästa forskarna i respektive område i Sverige. Vidare arbetar man med strategiska rekryteringar globalt, för att locka internationella toppforskare. Målet är att bygga 60 forskargrupper inom AI, autonoma system och mjukvara där akademi möter industri.

– Det finns ett stort intresse för programmet. Svensk industri är stark och många internationella toppforskare värdesätter möjligheten att samarbeta med näringslivet och tillsammans hitta industriella tillämpningar, säger Sara Mazur.

Bland annat har WASP rekryterat Aristides Gionis, professor vid Aalto universitet, som är expert på datautvinning, samt de båda



Sara Mazur, tillträdande ordförande för Wallenberg AI Autonomous Systems and Software Program, WASP.

Foto: Gonzalo Irigoyen

nederländska forskarna Frank och Virginia Dignum, ledande inom AI-forskning. Virginia Dignum leder den samhällsvetenskapliga och humanistiskt inriktade AI-forskningen vid Umeå universitet.

– AI omfattar inte bara teknik och naturvetenskap. Vi måste också hantera de sociala, etiska, juridiska och ekonomiska aspekterna av hur AI påverkar samhället och människors liv. Det är enormt spännande, tvärvetenskaplig forskning, säger Sara Mazur.

## Forskarskola

WASP bygger också en forskarskola med målet att utbilda 400 doktorer, varav minst 100 ska vara industridoktorander. En första grupp på närmare 180 personer har antagits och några av dem har redan disputerat. En fjärde grundpelare är partnerskap med de ledande internationella universiteten Stanford och University of California Berkeley i USA samt NTU i Singapore.

– Sverige är litet och kan inte vara världsledande inom alla tillämpningar. Vi har en mission att utveckla en världsledande plattform för akademisk forskning som växelverkar med ledande företag i Sverige inom nischer där vi har potential att bli bäst. Visionen är att skapa excellent forskning inom AI, autonoma system och mjukvara som är relevant och till gagn för all svensk industri, säger Sara Mazur och liknar satsningen vid ett slott, där huvudbyggnaden är den breda basen, och tornen spjutspetsforskning.

## Gränsland

Sara Mazur har genom sin karriär rört sig i gränslandet mellan akademi och näringsliv.

Utbildningssektorn måste hänga med i utvecklingen och förbereda unga för framtiden

Hon är docent i elektroteknik och fusionsplasmafysik och arbetade i 23 år på Ericsson, bland annat som forskningschef, innan hon kom till Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse som ansvarig för stiftelsens strategiska satsningar. Hon tillträder som ordförande för WASP vid årsskiftet och ser mycket fram emot att driva satsningen.

– Det är jättespännande och ett stort förtroende. Jag har varit med från början och är enormt stolt över det vi redan har åstadkommit.

Hon är hoppfull om att Sverige kan positionera sig i framkant, men är oroad över att den svenska skolan inte följer med i den snabba omvandlingen av samhället.

– Läroplanen är nästan precis densamma som när jag gick i skolan för 40 år sedan. Utbildningssektorn måste hänga med i utvecklingen och förbereda unga för framtiden. Var finns ämnen som mjukvarukunskap och teknikutveckling kring AI?

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

## FAKTA STIFTELSEN:

Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse är en av Europas största privata forskningsfinansiärer och stödjer i huvudsak medicinsk, teknisk och naturvetenskaplig forskning och utbildning. Några av de större strategiska programmen förutom WASP är Wallenberg Centre for Quantum Technology, Wallenberg Wood Science Centre och Wallenberg centrum för molekylär medicin.

## SSF:S NYTTIGGÖRANDEPRIS

# Nyttig forskning prisas

För andra gången delar SSF ut sitt Nyttiggörandepris. En av pristagarna i år är Carlota Canalias, KTH, som prisas för sitt arbete med frekvensomvandlare för lasrar, något som har omedelbar tillämpning inom en rad områden, exempelvis kvantinformationsteknik.

Carlota Canalias, professor i tillämpad fysik vid KTH, arbetar med att strukturera icke-linjära kristaller för olika optiska tillämpningar, framför allt inom laserteknik. Användningsområdena är många, inom bland annat bioteknik, försvarsteknik, materialprocessning, miljömätning, rymdteknik och kvantinformationsteknik.

– Icke-linjär optik behövs för att lyfta lasrar till nästa nivå och göra det möjligt att använda dem för fler ändamål. Kristaller är ett bra verktyg för att ändra frekvensen eller spektrumet på laser. Vad vi gör är att ändra kristallernas egenskaper i nanoskala. Detta är en kombination av grundforskning i materialvetenskap och tillämpad forskning, där grundforskningen verkligen har kunnat få ett konkret och relevant användningsområde, berättar Carlota Canalias.

## Startade företag

Tack vare ett tidigare bidrag som Carlota Canalias forskargrupp fick av SSF, där en betydande del av pengarna var öronmärkta för

nyttiggörande, kunde de starta företaget Tailored Photons, som är ett spin-off-företag från KTH:s laserfysikgrupp. Där har de arbetat med att skala upp tekniken för att kommersialisera den. Nu producerar och säljer Tailored Photons energi- och kostnadseffektiva frekvenskonverteringsenheter, som skräddarsys beroende på tillämpningsområde.

## Överbrygga avstånd

Ambitionen är att Tailored Photons på sikt ska växa och bli ett lönsamt high-techföretag, som bidrar till Sveriges internationella konkurrenskraft. Carlota Canalias framhåller vikten av att avståndet mellan grundforskning och den tillämpade forskningen överbryggas, så att grundforskningen kan omvandlas i innovationer som skapar nytta.

– Grundforskningen är en förutsättning för nyttiggörande, och det som är grundforskning idag är tillämpad forskning och innovativa produkter imorgon, säger hon.

De två andra mottagarna av SSF:s Nyttiggörandepris är Maria Strømme, som prisas för sitt arbete med pappersbaserade batterier samt Håkan Engqvist som belönas för ett nytt koncept för benhäftande material för vävnad. Båda är verksamma vid Uppsala universitet.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND



Carlota Canalias, professor i tillämpad fysik vid KTH.  
Foto: Johan Marklund

Grundforskningen är en förutsättning för nyttiggörande och det som är grundforskning idag är tillämpad forskning och innovativa produkter imorgon

## ALMEDALEN

# Nytta i fokus på Almedalen

Vad får vi egentligen för forskningspengarna?

Det är frågan som SSF ställer när stiftelsen tillsammans med Patent- och registreringsverket håller seminarium i Almedalen i sommar.

I fokus för seminariet står begreppet nytta, hur det definieras och mäts – och om det överhuvudtaget mäts när forskningspengar utvärderas. För första gången samarangerar SSF sitt deltagande i Almedalen med Patent- och registreringsverket, PRV.

– Det talas gärna om den ”tredje uppgiften” som universitet och högskolor har vid sidan om undervisning och forskning, och i det ingår nyttiggörande. Samtidigt används väldigt trubbiga verktyg när forskningens samhällsnytta ska mätas, och ofta mäts den inte alls, säger Sofie Pehrsson, vetenskapsredaktör och kommunikationsstrateg på Stiftelsen för strategisk forskning, SSF.

## Räkna patent

Det vanligaste är att använda antalet publiceringar eller citeringar som måttstock på forskningens kvalitet. Men Sofie Pehrsson menar att man bör ha fler verktyg, bland annat att titta på antal patent. Idag görs ingen systema-



Sofie Pehrsson, vetenskapsredaktör och kommunikationsstrateg på SSF.  
Foto: Johan Marklund

tisk genomgång av antal patent vid högskolor och universitet och det saknas enkla tillvägagångssätt för att få fram sådana uppgifter.

– Det är inte så svårt att utveckla en metod för att ta fram sammanhållna data om patent och patentansökningar vid våra lärosäten och om dessa patent sedan lett till skapandet av nya företag. Det är värdefull information, inte

minst för forskningsfinansiärer, säger Sofie Pehrsson.

## Skapa incitament

Hon framhåller att det också alltför ofta saknas incitament för nyttiggörande.

– Staten lägger drygt fyrtio miljarder kronor per år på forskning, men man kan ställa större krav på nyttiggörande i regleringsbrevet. I SSF:s utlysningar har vi som krav att tre procent av bidraget ska användas till nyttiggörande, annars fryser de pengarna inne.

Att grundforskning inte står i något motsatsförhållande till nyttiggörande är också något som seminariet kommer att belysa. Bland annat kommer Agneta Richter-Dahlfors, professor i cellulär mikrobiologi på Karolinska institutet och föreståndare för tvärvetenskapliga Swedish Medical Nanoscience Centre att tala om hur hon har vidareutvecklat grundforskning till innovationer och patent.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

## SEMINARIUM SSF OCH PRV:

SSF:s och PRV:s seminarium äger rum den **2 juli 11:00-12:30 på Wisby Strand.**



## KONKURRENSKRAFT

# Samverkan nyckeln till framtidens lösningar

Snart sagt alla sektorer står inför stora förändringar de kommande åren. Innovativ FoU och nära samverkan mellan samhälle, industri och akademi är avgörande för att Sverige inte ska tappa konkurrenskraft.

– Det är i gränssnittet mellan olika discipliner som vi hittar framtidens lösningar, säger Jonas Gustavsson, vd på ÅF.

**A**F levererar lösningar för ett brett spektrum av verksamheter inom industri, energi och infrastruktur, och inom samtliga områden sker idag stora, disruptiva förändringar. Digitalisering, robotisering, elektrifiering och annat transformerar i grunden hur vi bygger våra städer, tillverkar produkter och utför tjänster. Samtidigt blir kraven på hållbarhet, såväl miljömässig som social, allt högre.

– Inom alla verksamheter måste man ta höjd för att skapa lösningar som håller och är relevanta om tio, tjuo eller trettio år. Då gäller det att tänka innovativt och tvärvetenskapligt och angripa utmaningar utifrån olika perspektiv, utan att fastna i ett silotänkande. Forskning och utveckling i framkant är avgörande för att Sverige och svenska företag ska behålla en ledande position, säger Jonas Gustavsson.

## Medvetenhet i Sverige

Han tycker att Sverige generellt står sig väl i en internationell jämförelse. Ingenjörsutbildningarna i landet håller hög nivå, och det finns en stark medvetenhet om behovet av omställning och utveckling inom olika sektorer.

– Vi ser en snabb digitalisering och utveckling av processer och produkter inom traditionella bas- och tillverkningsindustrier. Inom stadsbyggnad pågår en stark urbaniserings-trend, vilket kräver ett stort mått av nytänkande för att skapa smarta, energieffektiva städer, där människor trivs. Dessutom har Sverige en rad framstående företag inom it och telekom, som bygger på stark FoU. Och man ska inte glömma fordonsindustrin, som verkligen driver forskning och utveckling av nya lösningar som även kommer andra sektorer tillgodo, säger han.

Jonas Gustavsson, som i grunden är maskiningenjör med examen från Luleå tekniska universitet, övervägde själv en forskarbanan, men tackade i slutändan nej till en doktorandtjänst för att istället satsa på en karriär i industrin, bland annat på ABB och Sandvik. Han tillträdde som vd för ÅF för två år sedan.

– Jag älskar att grota ner mig i beräkningar och rapporter och bär nog på en ”nördgen”,

Jonas Gustavsson,  
vd på ÅF.  
Foto: ÅF



Forskning och utveckling i framkant är avgörande för att Sverige och svenska företag ska behålla en ledande position

som gillar det riktigt smala och djupa. Men jag blev istället generalist och kan i den rollen driva förändringsarbete och skapa nätverk och samarbeten för FoU, säger han.

## Komplexa lösningar

Som en ledande aktör i konsultbranschen har ÅF under senare år alltmer gått från att hjälpa kunder med specifika lösningar till att leverera hela projekt och koncept. Det handlar ofta om mycket komplexa och mångfacetterade helhetslösningar, som kräver innovativt tänkande över disciplinränserna. Därför är det viktigt att bygga starka nätverk för FoU och att samverka med andra aktörer i samhälle, näringsliv och akademi, menar Jonas Gustavsson. Bland annat har ÅF ett forskningsprojekt om trafikplanering i samarbete med professor Claes Tingvall vid Uppsala universitet, samt ett Vinnovafinansierat forskningsprojekt med Volvo för att utveckla högkapacitetstransporter.

ÅF har även en stiftelse, ÅForsk, för finansiering av forskning och utveckling. Stiftelsen är huvudägare i ÅF och har sedan starten 1985 delat ut cirka 460 miljoner kronor i

forskningsanslag och stipendier. I styrelsen sitter bland annat representanter för IVA.

– Det blir allt viktigare att spela en aktiv och tydlig roll, både inom olika nätverk och som självständig aktör. FoU är generellt ett område med hög prioritet, där ÅF nu lägger allt mer tid och kraft, säger han.

## Kompetensförsörjning

En av de viktigaste framtidsfrågorna är kompetensförsörjningen. För att locka till sig talanger är det viktigt att kunna erbjuda industridoktorandtjänster och karriärvägar för specialister samt att visa på möjligheterna att arbeta gränsöverskridande och kreativt, framhåller Jonas Gustavsson:

– För ÅF handlar detta om allt från att bidra till och delta i avancerad forskning och utveckling till att tydliggöra vår roll för studenter och elever på gymnasier och högskolor, inte minst tjejer. Milleniegenerationen vill arbeta på innovativa, värderingsstyrda arbetsplatser där man utvecklar morgondagens hållbara lösningar. Då är FoU centralt.

# Företagare: Dags att söka forskningsmedel

## Mistra Innovation

Mistra utökar forskningsprogrammet Mistra Innovation med ytterligare en utlysning. **Utlysningen öppnar den 3 juni.** Små och medelstora företag kan söka forskningsmedel för att utveckla globalt konkurrenskraftiga produkter i samarbete med forskare. Läs mer på [www.mistrainnovation.se](http://www.mistrainnovation.se) och [www.mistra.org](http://www.mistra.org)

### Så söker du forskningspengar

☒ **När stänger utlysningen ?**

Den är öppen mellan 3 juni till 2 oktober 2019.

☒ **Vem kan söka?**

Vi vänder oss till små och medelstora företag. Det är företaget som ska stå som sökande, forskningen eller utvecklingen sker i projekt. Minst ett företag och en högskola/universitet/forskningsinstitut ska vara inblandade.

☒ **Varför?**

Syftet med forskningsprogrammet Mistra Innovation är att små och medelstora företag ska få hjälp i sin produktutveckling av forskare som känner till den senaste tekniken. Alla projekt ska ha positiv inverkan på miljön på något sätt.

### Kontakt

Saknar du kontakt med forskare eller vill du veta mer?

Ring Lars Frenning  
på 070-526 83 40  
eller maila på  
[lars.frenning@lafri.net](mailto:lars.frenning@lafri.net)



## Luktfritt med miljövänlig kall förbränning

**Avloppsanläggningar**, biogasrötning och livsmedelstillverkning – många verksamheter orsakar obehaglig lukt för omkringboende. Miljöteknikföretaget Centriair utvecklar energieffektiva system för att eliminera obehaglig lukt.

– Idag används ofta förbränningskammare för industriell luftrening, men det innebär stora dyra anläggningar och mycket energi, eftersom de kräver förbränningstemperaturer på uppemot 900 grader. Därför orsakar de också stora koldioxidutsläpp säger Jack Delin, vd för Centriair.

Centriair har istället utvecklat ett system där processgaserna först renas från partiklar i en centrifug och sedan genomgår en kall oxidation där UV-ljus och ozon eliminerar lukterna.

– Vår teknik kräver mindre än en tiodel så mycket energi som de traditionella förbränningskammarna.

**Vid Mistra** innovations första utlysning av forskningsmedel 2013 fick Centriair 3,25 miljoner kronor för att förfinas tekniken. Men för att systemet ska kunna konkurrera är det viktigt att det elimi-

nerar lukt lika bra som de traditionella metoderna. Vid Mistra Innovations andra utlysning 2015 fick Centriair 3,74 miljoner kronor för att förbättra luktreningen från 95 procent till 98 procent.

– Tack vare pengarna från Mistra kunde vi låta en KTH-doktorand finslipa tekniken åt oss. När man har ett relativt nystartat företag är det annars svårt att få till den djupa kunskapsutbyggnad som behövs, säger Jack Delin som i grunden är kemiingenjör.

Att utveckla tekniken ytterligare har fått stor betydelse för företaget. 2015

var Centriairs omsättning 9 miljoner kronor med sju anställda, idag har företaget drygt 15 anställda och en omsättning på cirka 35 miljoner kronor.

– Vårt system minskar energiåtgången till mindre än en tiondel, säger Jack Delin.



## RISE

# Växer på alla fronter

– Förra året förvärvades delar av forskningskoncernen SWEREA, vilket ytterligare ökar vår kompetens och kapacitet i arbetet med att bidra till svensk konkurrenskraft. 2018 var också året då vi på allvar blev en känd aktör i innovationssystemet, säger Pia Sandvik, vd för RISE.

**R**ISE växer så det knakar och är nu, sett till antalet anställda, det fjärde största av Europas breda forskningsinstitut. Förutom förra årets förvärv av SWEREA, som innebar 350 nya medarbetare, växte verksamheten organiskt med hela nio procent.

– Vi är helt beroende av att få in bra kompetens. Det är en ständig utmaning att hålla kapaciteten uppe eftersom vi ser en kraftigt

ökad efterfrågan på våra tjänster. Vårt varumärke har stärkts och fler känner till oss vilket ökar efterfrågan på våra tjänster, konstaterar Pia Sandvik.

Att SWEREA numera ingår i RISE innebär att verksamheten fått in välkommen kompetens inom produktions-, komposit-, gjuteri- och korrosionsområdet.

– SWEREA utgör numera RISE division Material och Produktion, en division som ger oss helt nya möjligheter att arbeta med produktions- och tillverkningsfrågor inom området smart industri. Det är i gränslandet mellan olika teknologier och kompetenser som de nya landvinningarna kommer. Ju bredare branschkunnskap vi har, en desto starkare spelare och attraktivare samarbetspartner blir vi för industrin.

## Hållbarhet i fokus

Pia Sandvik påpekar att RISE under 2018 även tog flera viktiga steg inom hållbar utveckling.

– Vi lägger ner mycket arbete på att förstärka våra processer och mål ytterligare. Målet är att alla nya projekt ska vara hållbarhetscertifierade och kopplade till SDG-målen. Vi har även ett affärsmål som stipulerar att tio procent av alla uppdrag och ansökningar vi får in ska komma på grund av vårt hållbarhetsarbete.

Andra viktiga händelser under 2018 är ett stärkt samarbete med olika institutskollegor.

– VTT i Finland är ett exempel. Liksom RISE har de gjort ett strategiskt vägval i form av att verka som en sammanhållen organisation. Många institut ute i Europa är paraplyorganisationer bestående av en mängd små autonoma institut, men vi tror på samarbete mellan olika discipliner och på att få olika teknologier att mötas. De utmaningar vi ser går inte att lösa med enbart spetskunskap och djup teknologi inom ett område.

## Samhällskontrakt

En nyhet är att RISE börjat arbeta med så kallade samhällskontrakt.

– Vi har sett att våra kunskaper i att driva förändringsprocesser och inom nätteknikområdet kommer väl till pass i arbetet med omställning av ohälsotal inom sjukvården.

Ett aktuellt exempel är Botkyrka och Örnsköldsviks kommuner som inom ramen för ett socialt utfallskontrakt för minskad sjukfrånvaro investerar i sin egen personals arbetsmiljö och hälsa. Här finns RISE, i samarbete med Sveriges Kommuner och Landsting, med som implementeringsstöd till kommunerna. Insatsen är en investering på 40 miljoner kronor över tre år.

– Sociala investeringar och sociala utfallskontrakt går ut på att hitta modeller som ger inblandade aktörer incitament att satsa på förebyggande och tidiga insatser med tydligt utfallsfokus, ibland med hjälp av investerare för att dela finansiell risk. I det här projektet har det bara under det första året sparats tio miljoner kronor i form utav färre sjukskrivningar.

## Krävs samarbete

AI är ett annat högaktuellt område där satsningen RISE AI samlar AI-forskare, företag och myndigheter.

– Sverige är ett litet land och det krävs samarbete för att nå den nödvändiga kritiska massan för avancerade tekniska projekt. Tillsammans ska vi höja nivån på forskningen kring tillämpad AI och göra dessa lösningar tillgängliga för fler.

Sverige har som mål att vara en ledande forskningsnation. För att nå och behålla en sådan position krävs enligt Pia Sandvik fortsatta satsningar på forskning och innovation.

– Det räcker inte med att göra det ena eller andra, vi måste verkligen ha båda. Det har varit Sveriges styrka historiskt sett och det är vad som måste gälla även i framtiden.

Sverige är ett litet land och det krävs samarbete för att nå den nödvändiga kritiska massan för avancerade tekniska projekt



Pia Sandvik,  
vd för RISE.  
Foto: RISE

## VETENSKAPSRÅDET

# Kvalitet måste genomsyra hela processen

– Forskning har aldrig haft så stora möjligheter som nu, men med det följer också ett stort ansvar för vetenskaplig kvalitet och utvärdering. Vi måste ha ett system där kvalitetstänk genomsyrar hela processen, säger Sven Stafström, generaldirektör för Vetenskapsrådet.

Vetenskapsrådet stod förra året för 12 procent av lärosätenas intäkter för forskning och forskarutbildning, och är den enda externa finansiären som stödjer fri grundforskning inom alla ämnesområden. Ett viktigt uppdrag, menar Sven Stafström, som framhåller att fri, nyfikenhetsdriven forskning i kombination med hög kvalitet är avgörande för att Sverige ska kunna vara en internationellt konkurrenskraftig forskningsnation.

– Motsatsen till ”fri” i det här sammanhanget är ”styrd”. Då handlar det oftast om forskning som ska fylla kunskapsluckor inom redan kända områden. Men Einstein tog inte fram sin relativitetsteori på uppdrag av någon annan. Detta är naturligtvis ett extremt exempel, men faktum är att de stora kunskapsstegen tas i en process där forskaren har sin frihet att tänka och utveckla idéer.

Med ett större fokus på kvalitet i hela processen finns alla förutsättningar att utvecklas och bli en ännu bättre forskningsnation



Sven Stafström,  
generaldirektör för  
Vetenskapsrådet.  
Foto: f8 studio

Viktigt är dock, påpekar Sven Stafström, att all forskning kvalitetssäkras.

## Finns potential

Tillgång till forskningsinfrastruktur är en annan förutsättning för innovativ forskning av högsta kvalitet. Vetenskapsrådet finansierar anläggningar både i och utanför Sverige.

– Vi betalar till exempel Sveriges andel i CERN och andra internationella forskningsinfrastrukturer. Här har ökade kostnader och svag kronkurs blivit en utmaning. Vi lägger

mer och mer pengar på internationella forskningsanläggningar och får allt mindre pengar över till att finansiera de nationella.

Framtiden för svensk forskning tycker han ändå ser ljus ut.

– Sverige lägger, jämfört med många andra länder, mycket pengar på forskning. Med ett större fokus på kvalitet i hela processen finns alla förutsättningar att utvecklas och bli en ännu bättre forskningsnation, fastslår Sven Stafström.

TEXT: ANETTE BODINGER LARSSON

## 5G

# Snabb evolution för 5G

Sverige är väl rustat för att ta en ledande position inom 5G, automation och artificiell intelligens, AI. Men det gäller att satsa offensivt. – Utvecklingen går oerhört snabbt och det går inte att komma ikapp om man tappar tempo.

Det säger Magnus Frodigh, forskningschef på Ericsson. I det strategiarbete som forskningsavdelningen gjort har man definierat några viktiga fokusområden för Ericsson de närmaste sex till åtta åren.

Ett är att fortsätta evolutionen av 5G, som är nyckeln till digitaliseringen av alla sektorer av samhället. Kopplat till detta är den explosionsartade utvecklingen av sakernas internet, IoT, där allt fler produkter, hem och städer blir uppkopplade och ”smarta”.

– Det är en utmaning för forskningen att skala upp nätkapaciteten så att miljontals enheter kan kopplas upp samtidigt, och att säkerställa att beräkningskraften täcker den stora mängd data som skapas. På sikt kommer också olika digitala färdigheter, ”Internet of Skills”, med funktioner som exempelvis känselfeedback i produkter. Systemen ska också



Magnus Frodigh, forskningschef på Ericsson.  
Foto: Daniel Roos

kunna interagera med varandra, och näten ska anpassas efter mer decentraliserade molnplattformar i takt med att molnjättarna som Google och Amazon vill komma närmare slutanvändarna, säger Magnus Frodigh.

## Realtidsegenskaper

AI-teknologi kan sedan appliceras för att automatisera näten och de olika applikationerna. Ericsson har som mål att bli ledande i att tillhandahålla nät med de realtidsegenskaper som krävs för AI.

Det är avgörande för all svensk industri att vi håller oss i täten av den här utvecklingen

Detta allt mer digitaliserade och automatiserade samhälle kräver forskning så att den digitala infrastrukturen alltid matchar de krav på tillförlitlighet som de olika användningsområdena ställer. Därför är säkerhet ett viktigt forskningsområde för Ericsson.

– Det är avgörande att infrastrukturen är robust och att näten verkligen fungerar för allt de kommer att användas till. Kritiska samhällsfunktioner riskerar annars att slås ut, säger han.

## Bred samverkan

Magnus Frodigh framhåller att forsknings-samverkan med såväl akademien som näringslivet är central. Ericsson samverkar med andra företag inom en rad områden där företagets teknologi används. Det kan gälla självkörande bilar eller smarta fabriker, som båda kräver uppkoppling till 5G. Akademien å sin sida behöver tillgång till relevant digital infrastruktur, som Ericsson kan tillhandahålla.

– Sverige har en fin tradition av samverkan och en stor kreativitet. Men nu sker utvecklingen exponentiellt. Det är avgörande för all svensk industri att vi håller oss i täten av den här utvecklingen. Annars kommer vi att snabbt tappa konkurrenskraft, som blir svårt att ta igen.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

## FORSKARE I NÄRINGSLIVET

# ÅF och ABB i topp på forskarnas rankinglista

Mer än en tredjedel av forskare verksamma inom akademien svarar ÅF eller ABB på frågan om var i näringslivet de skulle kunna tänka sig att arbeta. Det visar Framtidens Forsknings undersökning där 600 forskare svarat på frågor om alltifrån yrkesval till forskningsklimat och framtidsutsikter.

Det är förstås jätteroligt att så många skattar ÅF högst, men jag är inte förvånad. ÅF är ett bolag i teknikens framkant som arbetar och utvecklas tillsammans med kunder och samarbetspartners. Utbytet av kompetens sker naturligt i en ständig pågående växelverkan, säger Malin Frenning, divisionschef för ÅF Infrastruktur.

Att ÅF har fokus på utmaningar som är kopplade till samhällsomställningen menar hon kan vara en viktig orsak till topplaceringen.

– En gemensam nämnare för våra verksamhetsområden är att vi arbetar med samhälls-nära frågor som rymmer ett brett spektrum med specialiteter. Här möter man det mesta inom i stort sett alla tekniker.

Malin Frenning lyfter även fram ett nära samarbete med akademien som en viktig faktor bakom undersökningsresultatet.

– Samverkan är helt avgörande för att kunna bryta ny mark och hitta rätt väg framåt. ÅF har en strategi som går ut på att omsätta kunskap och forskningsresultat i paketerade lösningar för kunderna. Jag tror att många forskare vill arbeta med saker som tillämpas och alltså verkligen gör nytta i samhället.

ÅF tog hem förstaplatsen även i förra årets undersökning, en placering som förpliktigar.

– Vi kommer att fortsätta på den inslagna vägen och sträva efter att ligga i framkant. Ett led i det arbetet är vår interna innovations-

plattform som skapats för att kunna tillvarata alla våra 17 000 medarbetares idéer och kompetenser. ÅF är i toppen för att stanna.

## ABB i topp

Även ABB kan se tillbaka på flera års toppplaceringar.

– Det är jättekul och jag känner mig stolt som ABB:are över att verksamheten har en sådan bra relation med akademien. Vårt mål är att vara en forskarpartner i världsklass, säger Mikael Dahlgren, forskningschef för Corporate Research ABB.

Det faktum att ABB har en egen forskningsenhet i Sverige är enligt Mikael Dahlgren en av förklaringarna bakom den höga rankingen.

– Här har vi ett 20-tal personer som är aktiva på universiteten, antingen som adjungerade som professorer eller i form av forskningssamarbeten på olika fakulteter. Det nära samarbetet hjälper oss att verka i teknikens framkant.

ABB har strategiska samarbetsavtal med Chalmers, Mälardalens högskola, KTH, Uppsala universitet och Linköpings universitet, något som innebär samverkan hela vägen från forskarnivån upp till rektor.

– Avtalet innebär bland annat gemensamma forskningsprojekt att vi erbjuder examensarbeten och doktorandplatser. Det innebär också att våra medarbetare kan verka som doktorander, adjungerade professorer eller föreläsare på dessa lärosäten. Sedan samarbetar vi även med en rad andra universitet och högskolor, medverkar i flera doktorandskolor,



Mikael Dahlgren, forskningschef för Corporate Research ABB.  
Foto: ABB

i forskningskonsortier och är en del av några av landets viktigaste kompetenscentrum.

## Prioriterade områden

Vad gäller prioriterade forskningsområden för ABB handlar det idag mycket om digitalisering.

– I grunden handlar det om robotik, kraft och autonoma system. AI är ett område som kommer att bli allt större, sedan är kraftelektronik fortfarande väldigt viktigt i många av våra produkter. Vissa delar i materialforskningen samt den elektromagnetiska forskningen är andra stora fokusområden. Vi försöker ligga i framkant och hela tiden spränga gränser med nya produkter som bygger på teknologiska framsteg. Samverkan med akademien är en oerhört viktig del av den strävan, fastslår Mikael Dahlgren.

TEXT: ANETTE BODINGER LARSSON

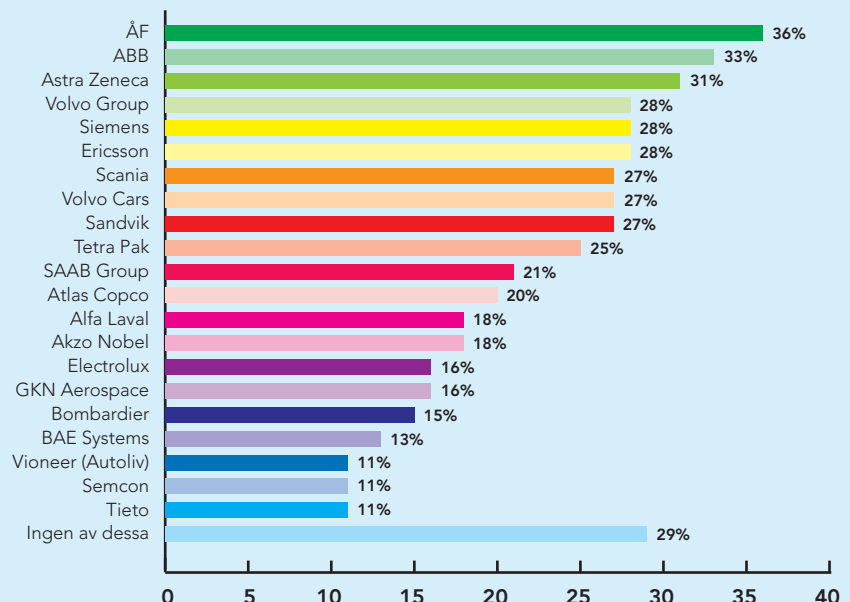
Jag tror att många forskare vill arbeta med saker som tillämpas och verkligen gör nytta i samhället



Malin Frenning, divisionschef för ÅF Infrastruktur.  
Foto: doff.se

## VILKA FÖRETAG KAN DU TÄNKA DIG ATT ARBETA HOS?

Vilka av följande forskningsintensiva företag skulle du kunna tänka dig att arbeta hos? Ange gärna flera.



## KK-STIFTELSEN

# Starka miljöer på regionala lärosäten

De nya universiteten och högskolorna spelar en viktig roll för att stärka FoU och utveckla näringslivet i Sveriges alla regioner. KK-stiftelsen bygger starka forskarmiljöer på dessa lärosäten, i nära samverkan med det lokala näringslivet och samhället.

Det blir en enorm kraft när aktörer från olika sektorer alla samverkar för att möta utmaningar”, säger Eva Schelin, nyttillträdd vd för KK-stiftelsen.

KK-stiftelsen är en av de nio oberoende forskningsfinansiärer som bildades i samband med att löntagarfonderna avvecklades 1994. KK-stiftelsens uppdrag är att stärka Sveriges konkurrenskraft genom att finansiera forskning och utbildning vid 22 högskolor och nya universitet runt om i Sverige. Alla projekt kräver samfinansiering och en aktiv medverkan av näringslivet. Till skillnad från andra aktörer styr inte KK-stiftelsen bidragen genom att bestämma innehållet i forskningen eller hur lärosätena ska utvecklas.

– Medel från KK-stiftelsen är långsiktiga och används för att bygga miljöer som gör lärosätena starka inom sina respektive nischer. Lärosätena och näringslivet vet själva vilka behov de har och disponerar bidragen på det sätt som bäst gagnar deras syften utifrån det vi kommit överens om i avtalen. Många forskningsfinansiärer är mer tematiska i sitt upplägg och har styrda utlysningar, men vi kompletterar alla varandra och skapar en helhet. Tillsammans bidrar vi till att bygga ett starkt kunskapssamhälle, säger Eva Schelin.

## Skapar starka miljöer

KK-stiftelsen har en rad olika pågående program och projekt runt om i Sverige, som bidrar till starka miljöer och korsbefrukning mellan akademi, näringsliv och övriga samhället. Expertkompetensprogrammet, exempelvis, är ett program för yrkesverksamma där akademien och näringslivet gemensamt skapar förutsättningar för ett avancerat livslångt lärande genom skraddarsydda, kvalitetssäkrade kurser.

Forskningsprofiler är ett program som ger lärosätena möjlighet att i samverkan med näringslivet utveckla en riktigt stark, internationell konkurrenskraftig forskningsprofil inom ett avgränsat område. KK-stiftelsen har även 16 pågående forskarskolor med över 200 industridoktorander, som i sin tur utvecklar och stärker hela branscher med sin höga kompetens.

Medel från KK-stiftelsen är långsiktiga och används för att bygga miljöer som gör lärosätena starka inom sina respektive nischer

Flera av KK-stiftelsens program löper i två till fyra år, men KK-miljöer är riktigt långsiktiga program som spänner över åtta till tio år. Ett sådant program ger möjlighet för ledningen vid lärosätet att långsiktigt och systematiskt arbeta med strategier för att utveckla kompletta miljöer där forskning och utbildning på avancerad nivå samspelar.

– Eftersom näringslivet samverkar i samtliga av våra program och projekt finns alltid en avnämare med konkreta behov. Det är aldrig forskning för forskningens egen skull, utan allt vi gör är tydligt behovsmotiverat och relevant, säger Eva Schelin.

– Det är väldigt spännande att få fortsätta att verka för ett gott samhälle i mitt nya uppdrag. Högskolorna och de nya universiteten är enormt viktiga för näringslivet och den offentliga sektorn i våra olika regioner. Vi bygger starka forsknings- och utbildningsmiljöer som gör stor nytta för Sveriges konkurrenskraft och samhället i stort.

## Skev fördelning

Nya universitet och högskolor tar emot 40 procent av alla studenter i Sverige men får endast elva procent av statliga forskningsmedel. 2018 beviljade KK-stiftelsen 500 miljoner kronor i nya projekt, vilket i realiteten betyder en miljard kronor inräknat näringslivets sam-

finansiering. Det är ett rejält tillskott, och Eva Schelin menar att KK-stiftelsen fyller ett viktigt behov som inte tillgodoses på annat håll.

– Enligt högskolelagen ska högre utbildning i Sverige grundas på forskning och vetenskap och då är det inte rimligt att fördelningen av de statliga medlen är så skev. Vi gör stor skillnad genom att bidra till att högskolorna och de nya lärosätena kan uppfylla kraven. Det stärker hela systemet, säger hon.

Eva Schelin tillträdde som vd för KK-stiftelsen i mars i år. Hon är civilingenjör i maskinteknik med examen från Chalmers och en licentiatexamen från Linköpings universitet. Genom sin karriär har hon arbetat med samhällsbyggnad på ett eller annat sätt. Närmast kommer Eva Schelin från tjänsten som vd på IQ Samhällsbyggnad.

– Det är väldigt spännande att få fortsätta att verka för ett gott samhälle i mitt nya uppdrag. Högskolorna och de nya universiteten är enormt viktiga för näringslivet och den offentliga sektorn i våra olika regioner. Vi bygger starka forsknings- och utbildningsmiljöer som gör stor nytta för Sveriges konkurrenskraft och samhället i stort.

TEXT: CRISTINA LEIFLAND

Eva Schelin, nyttillträdd vd för KK-stiftelsen.  
Foto: Johan Olsson



## FAKTA KK-STIFTELSEN:

**KK-stiftelsen bidrar** till forskning och utbildning vid Sveriges nya universitet och högskolor för att bygga internationellt konkurrenskraftiga, kompletta miljöer. Alla projekt bedrivs i nära samarbete med näringslivet, som också står för hälften av finansieringen. KK-stiftelsens kapital uppgår till cirka 9 miljarder kronor, och varje år delas cirka en halv miljard kronor ut till olika projekt.

# Långsiktig finansiering till småföretag skapar nya produkter

Innovation är avgörande för svensk industris konkurrenskraft. Men små företag saknar ofta resurser för mer långsiktig FoU. Mistra Innovation ger dem förutsättningar att utveckla nyskapande idéer till kommersialiserbara produkter och processer som är bättre för miljön.

Syftet med Mistra Innovation är att svara mot ett behov hos svenska små och medelstora företag att kunna arbeta mer långsiktigt med FoU för att ta fram konkurrenskraftiga och innovativa produkter och processer. Till skillnad mot storföretagen saknar de mindre företagen ofta både ekonomiska muskler och akademiska nätverk för att omsätta bra idéer i marknadsmässiga produkter.

När Mistra Innovation nu går in i en ny programperiod är det med ett digtigt facit av framgångsrik forskning och produktutveckling hos deltagande företag. Av de 24 projekt som har finansierats inom ramen för programmet har nu 18 avslutats och 14 av dessa har resulterat i konkreta produkter som nu finns på marknaden. Ytterligare fyra projekt har resulterat i koncept som är på god väg att kommersialiseras, berättar Lars Frenning, som är programchef.

– Jag är enormt imponerad av innovationskraften och kreativiteten hos företagen. Det är väldigt hög kvalitet på projekten och det är glädjande att vi kan ta vara på det nytänkande som finns i många småföretag och på så sätt stärka den svenska konkurrenskraften och skapa arbetstillfällen, säger han.

## Höga krav

Programmet riktar sig till företag med högst 250 anställda och även om storföretag också kan medverka i ett projekt, så ska det mindre företaget vara ansvarigt och leda projektet. Anslagen inom Mistra Innovation är i genomsnitt 3-5 miljoner kronor per projekt och kriterierna är höga. Visionära förslag med hög potential och högt risktagande premieras. Ett vetenskapligt och ett industriellt råd ansvarar för urvalet.

– Det är ett nålsöga som ska passeras, men erfarenhet visar att det ger mycket större effekt med färre projekt som får en rejäl summa, snarare än att sänka kraven och dela ut mindre summor till ett större antal projekt. Då är risken stor att det inte mynnar ut i någonting alls, säger Lars Frenning.



Lars Frenning, programchef på Mistra Innovation.

## Bygger på samverkan

Ett grundläggande krav är att projekten ska ha ett hållbarhetsfokus och syfta till att skapa en miljöförbättrande produkt eller process. Ofta rör det sig om att minska energiförbrukning eller materialåtgång, eller att utveckla en alternativ produkt. Därutöver ska det vara en idé som verkligen har potential att relativt snabbt kunna finna en konkret tillämpning, att projektet ska samfinansieras av deltagande företag samt att det görs i samarbete med högskola, universitet eller forskningsinstitut.

– Den här typen av samverkan mellan industri och akademi är enormt gynnsam för båda parter. Företagen får ett nätverk av kvalificerade forskare och kanske möjlighet att anställa

en industridoktorand, som bidrar med sitt kunnande. Akademiska forskare får jobba med ett verkligt projekt, som har en omedelbar tillämpning och som kan ligga till grund för vetenskapliga artiklar av hög relevans. Det blir win-win för bägge parter, framhåller Lars Frenning.

## Sverige behöver produktion

Mistra Innovation har sina rötter i ProViking, som Stiftelsens för strategisk forskning, SSF, startade i början av 2000-talet för att motverka att produktion flyttade ut från Sverige och att Sveriges ställning som industrination därmed försvagades. Lars Frenning var med som programdirektör även då.

– Det fanns på den tiden en missuppfattning om att Kina skulle vara världens

fabrik och att Sverige gick mot ett postindustriellt samhälle. Samtidigt såg vi hur företag flyttade ut och att Sverige förlorade viktiga arbetstillfällen och konkurrenskraft. Nu vet vi att framgångsrik produktion på hemmaplan är enormt viktigt.

Lars Frenning betonar vikten av långsiktighet för att FoU i mindre företag ska lyckas. De flesta projekten inom Mistra Innovation pågår i två till fyra år och det kan bli flera projekt efter varandra.

– Innovationer och upptäckter byggs upp successivt och kräver tid. Sveriges välstånd byggdes inte med någon ”quick fix”, utan med målmedvetet och framåtblickande arbete. Det är så våra små och medelstora företag kan stå starka inför framtiden.

i

Mistra, eller Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, har fokus på forskning över disciplin-gränser, där akademi, industri och offentliga aktörer samverkar. Mistra Innovation finansierar FoU på små och medelstora företag för att skapa marknadsmässiga och miljöanpassade produkter. Programmet har nu förlängts med ytterligare en period, som löper till och med 2023. De nya anslagen ligger på 50 miljoner kronor och alla projekt ska samfinansieras med minst 50 procent. Utlysningen pågår till den 2 oktober.

Läs mer i vår annons samt på [www.mistra.org](http://www.mistra.org) samt [www.mistrainnovation.se](http://www.mistrainnovation.se)

**MISTRA**  
Stiftelsen för miljöstrategisk forskning

Mistra  
**Innovation**

# SciLifeLab and AstraZeneca use

Unraveling molecular details of cell signaling could help develop new therapeutics. Using a new generation microscope, scientists pave the way towards the next potential breakthrough in a collaborative effort.

The electron microscope, Titan Krios, is more than three meters tall and weighs a ton. It is designed to operate at a temperature of up to -200 degrees Celsius in order to protect fragile biological specimens from the heat generated by electrons. That is why the technique is called cryo electron microscopy, or cryo-EM. Cryo-EM enables direct visualization of biomolecules at atomic resolution, including drug targets, where it has the promise of being especially powerful. It works by shooting a beam of electrons through a carefully prepared very thin layer of frozen biological specimen. Deflected electrons are then recorded by another game changing invention: an ultra-fast and sensitive camera that directly detects almost each single electron and consequently produces an image. This image is called a 'micrograph', and since the detected signal is low, to enable extracting a sufficient amount of meaningful information, scientists collect thousands of micrographs and combine them. Then using intensive computing, a 3D molecular structure is reconstructed to decipher the mechanism of action. It is this exquisite level of detail that can support the design of potential new medicines.

SciLifeLab identified the opportunity in cryo-EM early on, and acquired its first Titan Krios during 2015-2016. Gunnar von Heijne from

Stockholm University was the initiator. He says: "We were lucky enough to realize the promise of cryo-EM shortly after the new technology of the direct electron detectors first came on the market. And a great deal of preparation was necessary to bring it to Sweden."

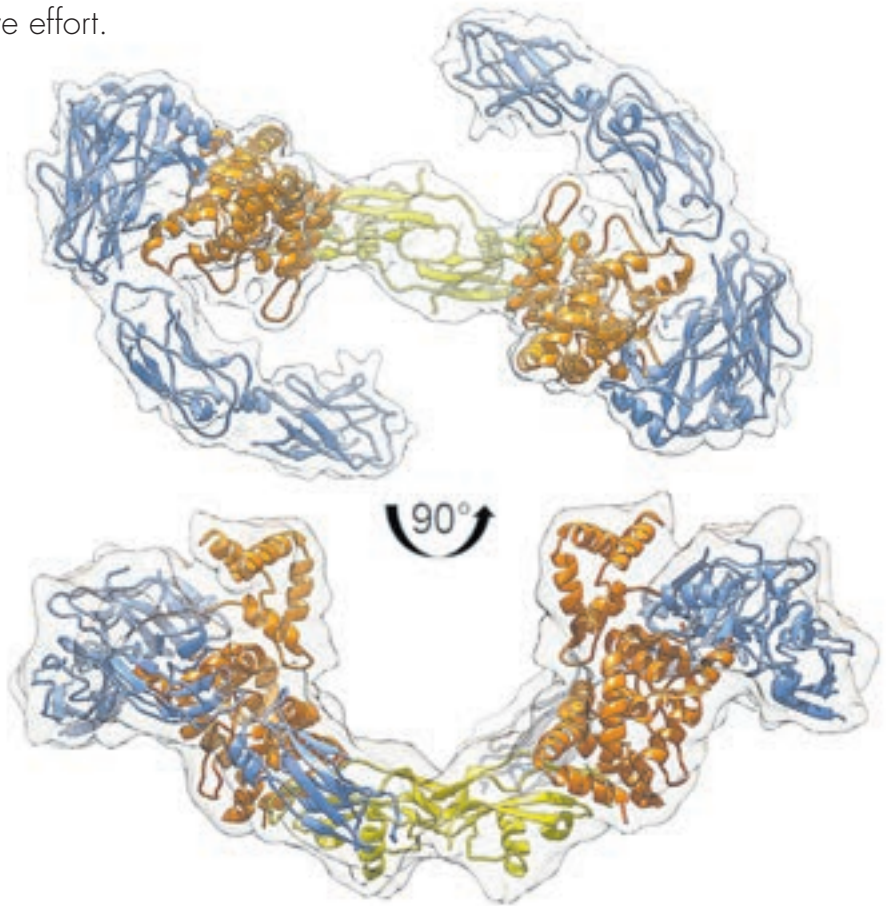
Erik Lindahl, a group leader at Stockholm University, jointly with Sjors Scheres from Cambridge developed accelerated software for 3D reconstruction that was readily applied. Then experts from abroad, including Marta Carroni, were recruited to enable the Swedish academic community to start benefiting from the advances.

"With support from the Knut and Alice Wallenberg Foundation, the Family Erling Persson Foundation, SciLifeLab and Stockholm University we managed to get the first Scandinavian cryo-EM facility up-and-running promptly", says Gunnar.

Thanks to the well-planned organization, it got off to a flying start. Olli Kallioniemi, the director of SciLifeLab, says: "Demand for access to the technology and services has quickly exceeded capacity."

## Collaborative hub

A young group leader Alexey Amunts was recruited from the MRC Laboratory of Molecular Biology in Cambridge through the SciLifeLab fellows'



Structure of the extracellular region of the receptor tyrosine kinase RET in complex with its protein partners. A new generation electron microscope at SciLifeLab allows scientists from AstraZeneca to learn more about essential biomedical protein architectures in the human body.

program to establish the cryo-EM research. "The SciLifeLab fellows' program is key for our infrastructure and the national research community to

be at the cutting-edge globally", explains Olli. "Young group leaders have been recruited to bring the latest technological expertise from the leading institutions, and Alexey Amunts is a prime example of this in the cryo-EM field."

What does the program provide to the fellows? "It provides a supportive research environment, and SciLifeLab being a collaboration hub for different universities, offers unique opportunities to set up interdisciplinary partnerships with scientists from other institutions and industry. Therefore, being a SciLifeLab fellow, one can commit to long-term goals and big open questions, as well as technology development", says Alexey.

One such partnership was launched with a prominent biopharmaceutical company, AstraZeneca, whose leaders believe that cryo-EM is set to become increasingly important in the discovery of novel drug targets and the design of candidate molecules. Tove Sjögren, head of the Protein Structure section at AstraZeneca R&D, who is supervising the partnership, describes it as an opportunity for her group. "Thanks to cryo-EM, the structural biology field has seen an incredible development over the past few years. By establishing a collaboration with the Amunts group

Sample preparation process for cryo-EM at SciLifeLab.

Photo: Swedish Foundation for Strategic Research



# Cryo-EM to advance biomedicine

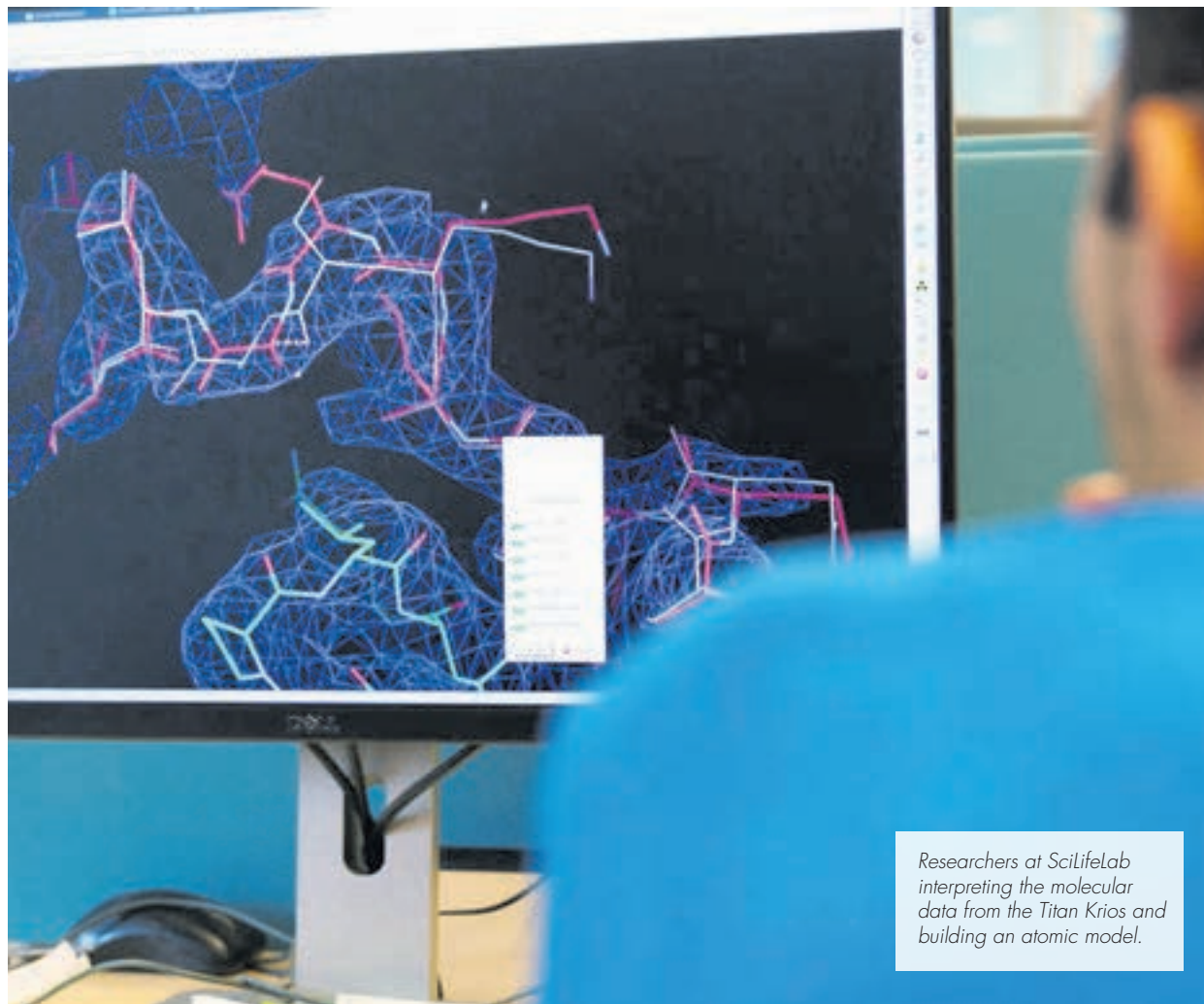


Photo: Swedish Foundation for Strategic Research

Researchers at SciLifeLab interpreting the molecular data from the Titan Krios and building an atomic model.



## SciLifeLab

SciLifeLab is a joint enterprise of Swedish universities, that aims to provide frontline technologies for the Swedish academic community and develop cutting-edge research programs. Situated on the expanding Stockholm biomedical campus, SciLifeLab offers the opportunity to work in an internationally competitive and synergistic environment. The center combines technical expertise with advanced knowledge of translational medicine and molecular bioscience.

[www.scilifelab.se](http://www.scilifelab.se)

# SciLifeLab

## AstraZeneca

AstraZeneca is a global, science-led biopharmaceutical company. Its R&D is concentrated mostly in Gothenburg (Sweden) and Cambridge (UK). AstraZeneca has a portfolio of products for major disease areas including cancer, cardiovascular, gastrointestinal, infection, neuroscience, respiratory and inflammation.

[www.astrazeneca.se](http://www.astrazeneca.se)

# AstraZeneca



from SciLifeLab, we have expanded our ability to access know-how and infrastructure in Sweden, which has provided a valuable advantage for us in our endeavours to advance drug discovery.”

## Cryo-EM for drug discovery

The collaboration resulted in a study published in *Science Advances*, where scientists from AstraZeneca and SciLifeLab used cryo-EM to determine the structure of a protein complex including the extracellular region of the receptor tyrosine kinase RET.

Jenny Sandmark, a principal investigator from AstraZeneca and the leading author on the publication explains: “This study is about the mechanism by which the receptor tyrosine kinase RET can increase neuronal survival in degenerative diseases. Detailed molecular understanding of this signalling complex helps us reveal key interactions and selectivity of the protein components. Targeting those components in a drug discovery context may improve the survival of neurons.”

For the first time, cryo-EM showed how the protein ligand Neurturin can cause structural rearrangements to enable downstream signalling.

“We revealed that the two large RET monomers only come together at the last few residues before the transmembrane helices and dimerise on the membrane

facing surface of Neurturin”, says Jenny. “This is an interaction that has not been observed before and explains why the assembly of six proteins is required for proper placement of the transmembrane helices, which is required for intracellular autophosphorylation of RET and signalling. In addition, this led us to propose mechanisms for how selectivity between different RET ligands is obtained and how these have the potential to give different cellular responses by triggering different signalling pathways.”

Alexey Amunts and his postdoctoral researcher Shintaro Aibara performed the cryo-EM analysis: “The key was having good access to the Titan Krios, because it allowed us to test new approaches more easily. This ultimately led to the development of a technical solution that resulted in more efficient data collection and processing, specifically tailored to the RET receptor that Jenny and her colleagues have been working on.”

Stimulation of neurons and improved neuronal survival by targeting RET signalling is one potential route to prevent progression of neurodegenerative diseases such as Alzheimer’s and Parkinson’s. In addition, the current research could be extended to additional disease areas, where improved cell survival is essential.

Jenny emphasises the critical role of the cryo-EM technique in pursuing those directions. “This structure of the RET extracellular complex already suggests that some of the molecular interactions will differ between the homologous signalling complexes, which may trigger studies of various effects induced by the different ligands.”

According to Tove Sjögren, the established partnership will be a great advantage in this regard. “We are currently in a phase where we are exploring the best use of cryo-EM for drug discovery. The present collaborative study is a good example where insight into the protein complex provides hypotheses for how to modulate the signalling using a therapeutic agent.”

Kaushik Sengupta, a scientific director at AstraZeneca, who was involved in setting up the partnership, describes why it has worked well: “Both collaboration partners are open and communicate effectively with each other, and established a trustful relationship early on. At AstraZeneca, we have biochemical expertise and this coupled with Alexey’s technical cryo-EM expertise is a perfect partnership. Alexey also supported the training of our former postdoc and the first author on the publication, Janna Bigalke, in his laboratory. It is the shared scientific focus and

open collaborative approach that drives our projects forward.”

## What future brings?

“Cryo-EM is expected to accelerate the successful enterprise of drug design and structural biology. The collaboration with AstraZeneca is an early step in this direction, and we are fortunate to be involved in such a promising growth”, says Alexey.

The collaborative research will also have wider national implications. Ratan Bhat, head of strategy and external innovation within Cardiovascular, Renal and Metabolism at AstraZeneca added: “Working with SciLifeLab enables us to access novel technology and innovative science. And it is the interaction with their scientists that we particularly value, because it often provides an innovative thought pathway to address our scientific queries.”

Olli Kallioniemi emphasizes that it also illustrates how SciLifeLab fellows program contributes to technology development, collaborations and new service capabilities, “It further increases the critical mass and international standing of cryo-EM at SciLifeLab and in Sweden as a whole. And we will soon see major update and upgrade of the SciLifeLab cryo-EM facility”, he summarizes.

Interviewed by  
Vasileios-Evripidis Kyriakidis

# ÅF en aktiv partner i forskning

Kan drönarteknik hjälpa renar att hitta mat på vintern? Och hur mycket mikroplast läcker egentligen ut från våra avfallsdeponier? Det är två av de forskningsprojekt där ÅF bidrar med expertis för att skapa innovativa och hållbara lösningar.

ÅF ligger i framkant när det gäller forskning och medverkar i ett stort antal olika forskningsprojekt, ofta i samarbete med akademien och andra sektorer.

I ett aktuellt projekt samverkar ÅF med Stockholms universitet, Uppsala universitet, SMHI, Laevas sameby och Svenska Samernas Riksförbund för att med hjälp av sensorförsedda drönare kartlägga och analysera snöförhållanden på renarnas betesmarker.

– Klimatförändringarna är redan väldigt märkbara i den arktiska regionen och de slår hårt mot rennäringen. Vädret varierar enormt och snöförhållandena är oförutsägbara. Det gör att renarna kan ha mycket svårt att hitta bete på vintern, berättar Ninis Rosqvist, professor i geografi vid Stockholms uni-



Tomas Gustafsson, seniorkonsult och expert på drönarteknik på ÅF och Ninis Rosqvist, professor i geografi vid Stockholms universitet och chef för Tarfala forskningsstation vid Kebnekaise.

Foto: Thomas Henrikson

versitet och chef för Tarfala forskningsstation vid Kebnekaise.

## Multispektral kamera

Tomas Gustafsson, som är seniorkonsult och expert på drönarteknik på ÅF utvecklar metoder för att utnyttja drönare till att samla in stora mängder data om snöförhållanden, som sedan kan användas som underlag till forskning och detaljerade snöprognoser om snödjup, istäcke etc. Syftet är att det sedan ska bli lättare för rensköterna att välja bästa möjliga betesmarker.

– Vi använder en multispektral kamera, som fotograferar i ett annat spektrum än ögat kan se. Detta är en annorlunda teknikanvändning för drönare och det är väldigt spännande att kombinera denna högteknologi med samernas djupa kunskap om djur och natur, säger han.

Att på detta sätt mäta och förutspå snökvalitet är också viktigt för exempelvis skidturismen och vattenkraftindustrin. Drönare är relativt billiga och enkla, men kan endast täcka mindre arealer. Nästa steg kan bli att koppla mätresultaten från drönarna till resultat från satellitmätningar.

Ninis Rosqvist och Tomas Gustafsson framhåller att exploateringen av norra Sverige är hård och att det är av stor vikt att genom forskning öka vår kunskap om den känsliga miljön för att inte förlora stora kultur- och naturvärden.

– Ett av Sveriges klimatmål är en storslagen fjällmiljö. Detta kräver ett

aktivt renbete. Renskötseln är en del av en tusenårig tradition och den hotas idag.

## Mikroplaster

Mikroplaster uppmärksammas alltmer för deras roll i att förorena vår miljö, inte minst i hav, sjöar och vattendrag, men det är mindre känt vilka de största källorna faktiskt är. Avfallsdeponier har misstänkts, men trots att stora mängder plastavfall hamnade i deponier för några decennier sedan visar en studie som ÅF gjort på uppdrag av Nordiska ministerrådet att dessa troligtvis är en ganska liten källa till mikroplaster i naturen.

– Studien visar att betydligt mindre mängder läcker ut från deponier än vad som tidigare befarats. Exempelvis har mycket högre halter uppmätts i avloppsvatten. Dessutom tycks ganska enkla metoder att filtrera lakvatten från deponierna vara effektiva, berättar Martijn van Praagh, chef för FoU inom miljö på ÅF, samt adjungerad lektor på Centrum för miljö- och klimatforskning på Lunds universitet.

– Samtidigt ska man komma ihåg att vår studie återspeglar situationen vid ett mätillfälle och vi vet inte hur mycket halterna varierar över tid med väderleken.

## Mörka partiklar

I projektet har Martijn van Praaghs team låtit Österrikes miljöinstitut i Wien analysera lakvattnet från elva deponier i Norge, Finland och Island. Nu går ÅF vidare i samarbete med Lunds universitet för att mäta halterna av ännu mindre partiklar av plast i lakvatten.

– När det gäller de allra minsta partiklarna vet vi fortfarande inte hur stora

halterna är. Det gäller även mörka partiklar, från exempelvis däck och asfalt. Dessa är svårare att mäta och analysera och vi kan misstänka att de finns i större omfattning än de större partiklarna. Vi behöver också mer kunskap om även mycket små mängder mikroplast har en negativ miljöpåverkan i angränsande vattendrag, säger han.

Det är väl känt att mikroplastpartiklar har visat sig ha negativ inverkan på fisk och andra vattenlevande organismer i laboratoriestudier. Martijn van Praagh framhåller att den här typen av forskning är viktig så att vi kan rikta resurserna där de bäst behövs.

– Vi behöver fokusera på rätt risker. För att effektivt angripa problemet med mikroplaster måste vi lokalisera de största källorna.

## i

ÅF Pöyry är ett ledande internationellt företag inom teknik, design och rådgivning. Vi skapar lösningar åt våra kunder utifrån ett hållbarhetsperspektiv och globala trender såsom urbanisering och digitalisering. Vi är mer än 16 000 hängivna experter inom infrastruktur, industri och energi som arbetar globalt för att skapa hållbara lösningar för nästa generation.

[www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)



Making Future.



Martijn van Praagh, chef för FoU inom miljö på ÅF

Michael Fokine, universitetslektor inom laserfysik, Fredrik Laurell, avdelningschef på laserfysikavdelningen och Ursula Gibson, affilierad professor inom optiska material på KTH.

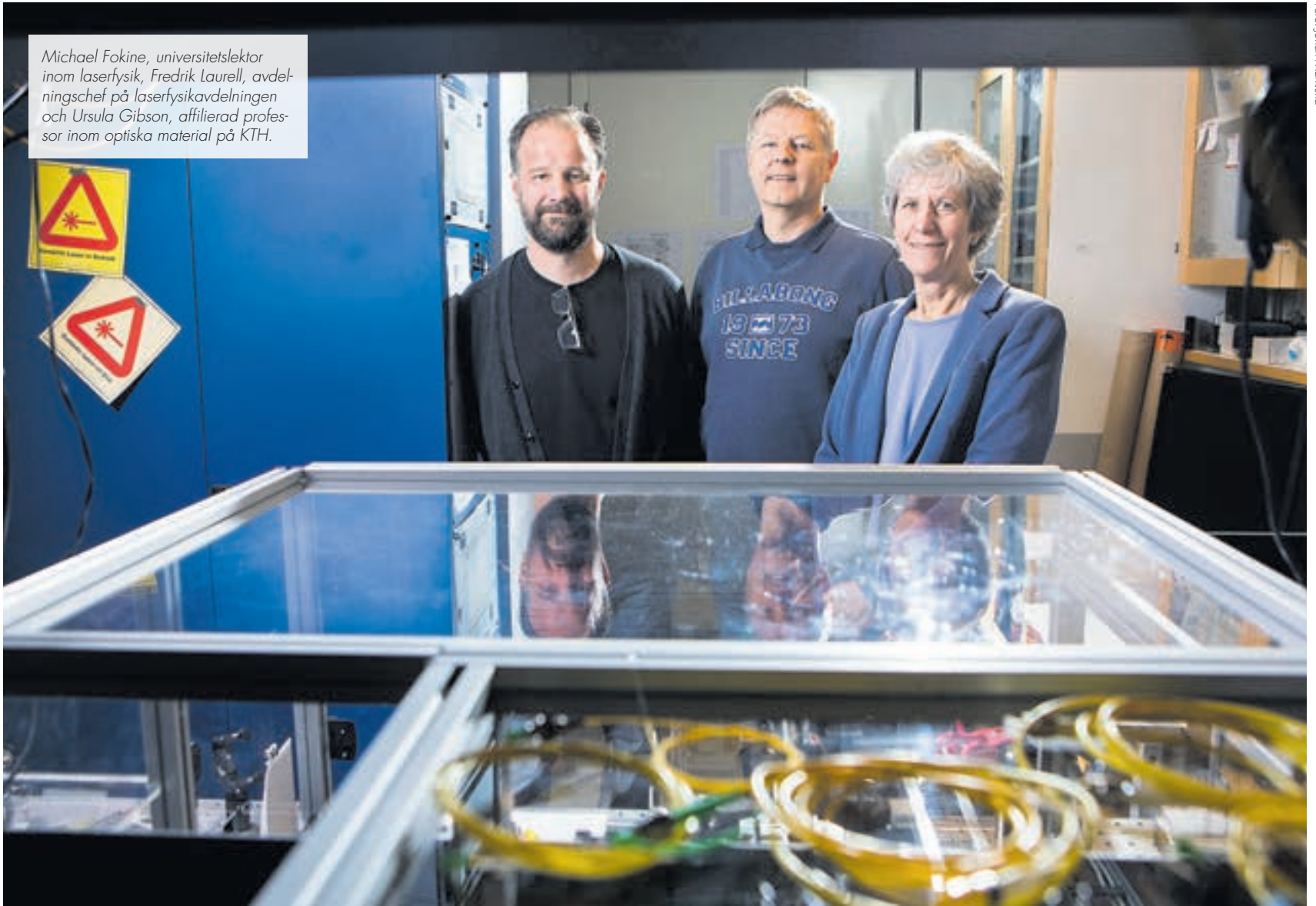


Foto: Johan Marklund

# KTH utvecklar 3D printning av glas

Inom det femåriga SSF-finansierade projektet Laserbaserade 3D-printning och processning utvecklar laserfysikforskare på KTH nya egenskaper hos optiska material, inklusive nya strukturer i glas, optiska fibrer samt metoder för att bearbeta dem.

Mer precist handlar forskningen om att utveckla laserbaserade tillverkningsmetoder för glas och glaskompositer. De möjliga tillämpningsområdena för de nya materialen är många, men inkluderar bland andra tillverkning av integrerad fotonik, 3D-skrivare för biokompatibelt glas, optiska sensorer och system för medicinska diagnoser.

– Vi har lärt oss mycket om hur man kan forma och ändra sammansättningen i fiber av olika material, både vad gäller hybridmaterial och hybridstrukturer av glas. Hittills har vi framförallt utvecklat system och instrument, som vi nu kan använda för att göra speciella strukturer såsom solceller och avancerade fibrer. Det rör sig om en helt ny generation av fibrer samt laserformning av glas, säger Michael Fokine, universitetslektor inom laserfysik på KTH.

## Integrerar halvledare i glasfibrer

Projektet har olika inriktningar som överlappar varandra och skapar synergieffekter, till exempel genom att

integrera halvledare i glasfibrer. Inledningsvis arbetade gruppen främst med kisel, men nu används även germanium.

– Med våra nya fibrer med kärnor av halvledare kan vi exempelvis leda ljus med längre våglängder, vilket inom medicinen ger möjlighet till helt nya terapier och diagnosmetoder. De fibrer som kan användas för långvägig IR-transmission idag görs med giftiga material, men med våra fibrer kan det göras både ofarligt och billigt med kisel.

I kiselfibrer kan man dessutom integrera elektronik med optiken, vilket är helt unikt, berättar Ursula Gibson, affilierad professor inom optiska material.

## Uppnår nya strukturer

Förhoppningen är att etablera en miljövänlig, laserbaserad tillverkningsplattform i Sverige. Det är förvisso ett KTH-projekt, men gruppen har flera internationella samarbeten, i synnerhet när det gäller halvledarfibrer med Clemson University i South Carolina.

– Glas är ett komplext material, inte minst eftersom det kräver mycket höga temperaturer och har en utmanande viskositet. Vi arbetar i huvudsak med två olika printtekniker och olika former av materialet: pulver, vätska och fast form. Syftet är att göra glas mer flexibelt och uppnå nya strukturer samt att kombinera olika material. Det är något helt nytt, med enorma tillämpningsmöjligheter, avslutar Fredrik Laurell, avdelningschef på laserfysikavdelningen.

## i

Inom det SSF-finansierade projektet utvecklar laserfysikgruppen bl.a. en ny 3D-skrivare för glas. Möjliga tillämpningsområden inkluderar tillverkning av integrerad fotonik, optiska sensorer eller system för medicinsk diagnos, s.k. lab-on-a-chip-teknik. Målet med projektet är att etablera en miljövänlig, laserbaserad tillverkningsplattform för glas i Sverige för tillämpningar inom områden som medicin och energi.

E-post: [fl@laserphysics.kth.se](mailto:fl@laserphysics.kth.se), [mf@laserphysics.kth.se](mailto:mf@laserphysics.kth.se)

Tel: 070-166 74 48, 070-166 74 76

[www.aphys.kth.se/groups/laserphysics](http://www.aphys.kth.se/groups/laserphysics)



# Det finns inga generella patienter

– Antalet strokefall minskar men det finns utrymme för förbättring. Vi kan behandla fler och vi kan behandla mer rätt, säger Agneta Siegbahn som leder ett forskningsprojekt med fokus på mer individanpassad behandling och säkrare riskbedömning vid hjärtinfarkt och förmaksflimmer.

ABC risk score-projektet går ut på att med hjälp av biomarkörer ta fram kliniskt användbara redskap för att göra riskbedömningar av patienter med hjärt- och kärlsjukdom. De riskmodeller (risk scores) som används idag är nämligen enbart baserade på kliniska faktorer som till exempel ålder, högt blodtryck, diabetes och hjärtsvikt. För att öka träffsäkerheten har Agneta Siegbahn, professor i klinisk koagulationsvetenskap vid Uppsala universitet, och medarbetare i ABC-projektet arbetat med att ta fram nya, biomarkörbaserade riskmodeller.

Jonas Oldgren, hjärtläkare och professor i koagulationsforskning förklarar att de verktyg som används idag är väldigt generella.

– Men som läkare behandlar du inte en statistiskt generell patient utan en individ. Därför vill vi förfinna verkty-



Foto: Stefan Claesson

Agneta Siegbahn, professor i klinisk koagulationsvetenskap vid Uppsala universitet.

gen för att med mycket bättre precision kunna säga hur stor risk varje enskild patient har för att drabbas av stroke eller av blödning vid blodproppsförebyggande behandling.

## Klinisk studie

Under projektets fyra första år har forskargruppen publicerat fyra biomarkörbaserade riskmodeller. Just nu pågår en klinisk studie där patienter med förmaksflimmer randomiseras till behandling utifrån antingen konventionella eller biomarkörbaserade verktyg.



Foto: Magnus Lampa

Jonas Oldgren, hjärtläkare och professor i koagulationsforskning.

Agneta Siegbahn betonar att syftet med studien är att visa värdet av de biomarkörbaserade riskmodellerna för skräddarsydd behandling baserad på balansen mellan risk för stroke och död utan att orsaka blödningar.

Studien startade förra året och fram till 2022 ska 6 500 patienter från 40 sjukhus i Sverige inkluderas. Om studien faller väl ut kommer resultatet att snabbt kunna implementeras i klinisk rutin och komma patienter till nytta.

– Att få en stroke är förödande för både individ och samhälle. Om vi kan



ABC risk score-projektet bygger på biomarköranalyser i stora internationella material av patienter med etablerad hjärt-kärlsjukdom. I projektets experimentella del har avancerad molekylärbiologisk teknik bidragit till att identifiera nya biomarkörer vid hjärt- och kärlsjukdom. Just nu utvärderas nyttan av biomarkörbaserad skräddarsydd behandling genom en stor klinisk studie. Studien utförs av Uppsala Clinical Research Center (UCR) i samarbete med AURICULA förmaksflimmerregister.

Uppsala universitet  
Box 256  
751 05 Uppsala  
Tel: 018-471 00 00  
[www.uu.se](http://www.uu.se)



UPPSALA  
UNIVERSITET



STIFTELSEN FÖR  
STRATEGISK FORSKNING

ge varje enskild patient bästa möjliga behandling med lägsta möjliga risk kommer det att, förutom minskat lidande och död, även ge positiva hälsoekonomiska effekter, fastslår Agneta Siegbahn och Jonas Oldgren.

# Tillämpad matematik i fotbollens tjänst

David Sumpter var en av dem som alltid valdes sist till klassens fotbollslag. Det har inte hindrat honom från att göra karriär inom sporten. I ett nyskapande SSF-finansierat projekt ska han i samarbete med Hammarby IF hitta nya användningsområden för fotbollens matematik.

– Min forskning handlar om att använda matematik för att bättre förstå och beskriva världen. Sedan starten för 20 år sedan har jag tillämpat min forskning på allt från fiskstim och myrvägar till samhällsfrågor och sociala medier, berättar David Sumpters, professor i tillämpad matematik vid Uppsala uni-

versitet. Hans forskning om fotbollens matematik har väckt stort intresse runt om i världen.

Hans eget fotbollsintresse väcktes på allvar när sonen började spela knattefotboll.

– Precis som många andra pappor fick jag axla rollen som tränare. Det var då jag började fundera på om det gick att använda matematik för att beskriva olika aspekter av fotboll.

Tankarna resulterade så småningom i boken Fotbollens matematik som blivit något av en kioskvältare inom fotbollsvärlden. David har kontaktats av fotbollsklubbar på alla nivåer och har bland annat varit i Spanien och presenterat sin forskning för FC Barcelonas analytiker.

– Det stora intresset ledde fram till att jag sökte SSF-bidrag för att börja jobba med Hammarbys allsvenska lag.

## Datanalys

Projektet har precis satt igång och under de kommande två åren ska David studera

David Sumpters, professor i tillämpad matematik vid Uppsala universitet.  
Foto: Mikael Wallerstedt

spelets geometri, analysera spelarens prestanda, hur laget rör sig tillsammans och hur spelarna fattar beslut ute på planen.

– Med hjälp av statistik kommer vi att bygga matematiska modeller av spelarnas interaktioner. Datanalysen ger en annan synvinkel och mer vetenskaplig nivå på diskussioner som till exempel handlar om huruvida en spelare skulle ha passerat bollen eller gått direkt på mål. Med hjälp av trackingdata kan vi ta fram sannolikheten för att göra mål från en viss placering och ett visst av-

stånd och på så vis svara på frågan om spelaren fattade rätt beslut eller inte.

I slutändan är tanken att fotbollens matematik ska leda till ett mer intelligent spel. David påpekar dock att slumpens makt är stor och att det inte går att förutsäga matcher.

– Det finns till exempel ingen matematisk formel för hur Hammarby ska slå AIK. Men genom att analysera kunskap och data som vi redan har ges spelarna en värdefull möjlighet att förbereda sig på bästa sätt, fastslår David.



## Avancerad dataanalys inom fotboll

Projektledare: David Sumpter

Start- och slutdatum: 190101–210331

Beviljat belopp: 1 445 864 kr

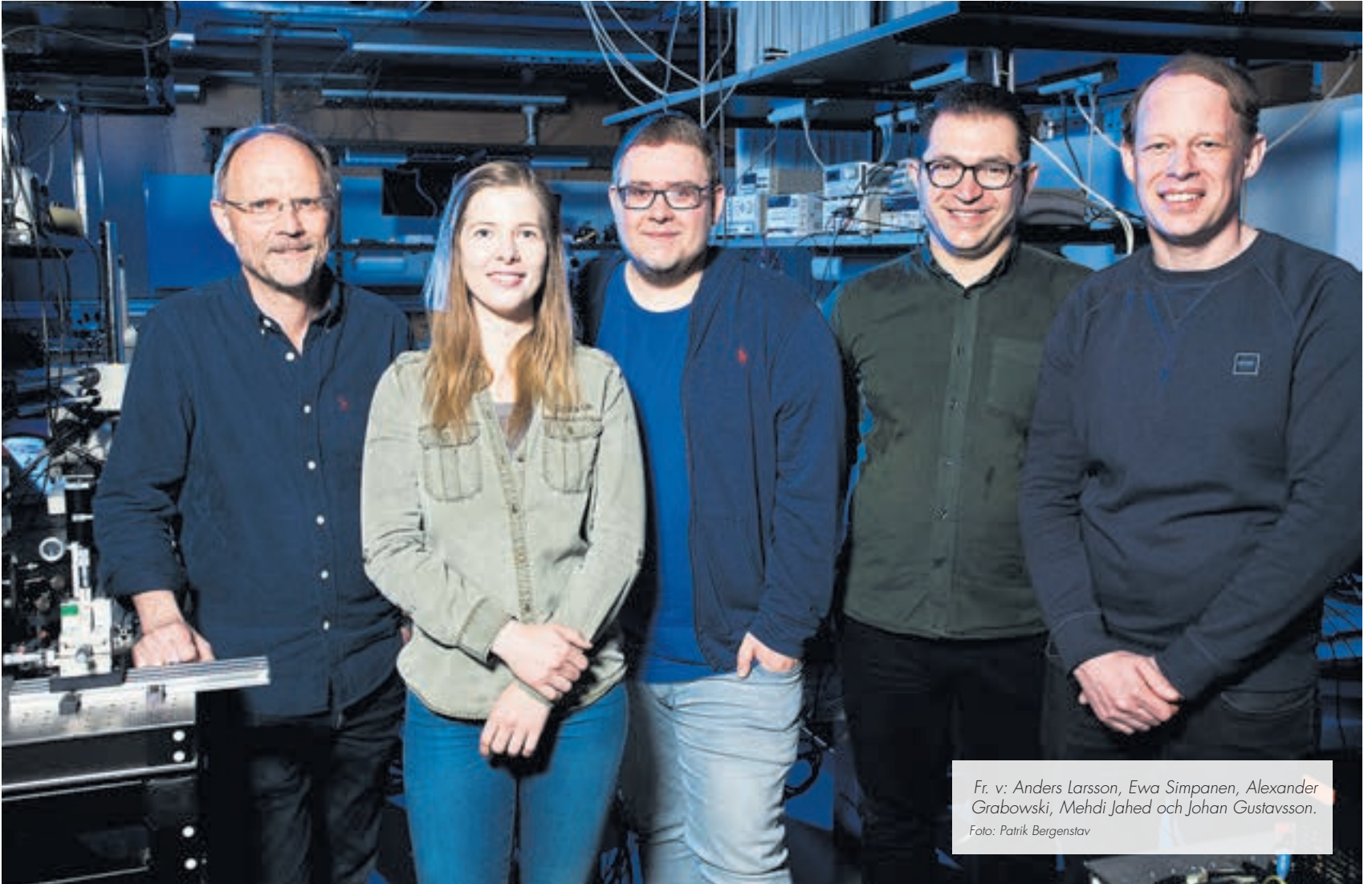
Forskningsområde: Beräkningsvetenskap och tillämpad matematik



UPPSALA  
UNIVERSITET



STIFTELSEN FÖR  
STRATEGISK FORSKNING



Fr. v: Anders Larsson, Ewa Simpanen, Alexander Grabowski, Mehdi Jahed och Johan Gustavsson.  
Foto: Patrik Bergenstam

# Chalmers rekordsnabba laser i datahallar, bilar och mobiler

Laserforskningen vid Chalmers i Göteborg är förmodligen den främsta i världen. Det har lett till världsrekord för data i fiberoptiska kablar, både vad gäller energieffektivitet och överföringskapacitet.

Sådana framsteg är guld värt för företag med enorma datahallar som lagrar information för molntjänster och sociala medier, till exempel Facebooks datacenter i Luleå.

För när världens datakommunikation ökar explosionsartat är det optiska kablar som gäller, alltså data som över-

förs med laserljus. Och utvecklingen går mycket snabbt.

– När vi började vårt projekt för fem år sedan var den högsta kommersiella datahastigheten 10 Gigabit per sekund. Många trodde att det var stopp där, att det inte gick att köra fortare, säger Anders Larsson, professor vid institutionen

för Mikroteknologi och Nanovetenskap på Chalmers tekniska högskola.

## Flera världsrekord

Idag är det vanligt med 25 Gigabit/s och industrin tar de första stegen mot 50 Gigabit.

Men på Chalmers har man redan klarat världsrekordhastigheten 100 Gigabit/sek i en fiber med en kärna, vilket öppnar för flera Terabit i parallella fibrer. Eller också använder man sig av flera kärnor i varje fiber, något Chalmersforskarna gjorde redan för tre år sedan: 240 Gigabit per sekund i en fiber med sex kärnor!

Anders Larsson tror att 100 Gigabit/s är lanserat industriellt inom två-tre år.

Fokus i forskningen har legat på att utveckla den laser som finns på sändarsidan i fiberkabeln och som omvandlar elektriska signaler till optiska. Men

energibesparing har varit viktig också. Till exempel har forskarna lyckats utveckla en så energieffektiv laser att den gör av med bara 0,1 picojoule per bit – även det ett världsrekord!

## Hundratals sensorer

Och dessa lasrar kan användas till mycket mer än dataöverföring, till exempel sensorer i mobiltelefoner eller i självkörande bilar. Redan idag har mobiltelefonerna mängder av laser-sensorer.

– De mäter avståndet för autofokus på kameran och de känner av om man lägger kinden mot kameran, då stängs skärmen för att man inte ska trycka på knappar när man pratar, säger Anders Larsson.

– Och nya telefoner, med ansiktsgenkänning, har en matris av flera hundra lasrar som läser av ansiktet i ett prickmönster. Så marknaden är stor och blir allt större.

i

Den typ av laser som förfinats i projektet kallas VCSEL (Vertical-cavity surface-emitting laser) och tillverkas i stor skala i världen idag, främst för datakommunikation och konsumentelektronik.

Forskningen har utförts vid centrumet FORCE på Chalmers och har finansierats av Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) och av EU genom projektet MERLIN.

Kontakt: [anders.larsson@chalmers.se](mailto:anders.larsson@chalmers.se)

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se) [www.optigot.com](http://www.optigot.com)

**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**OptiGOT**

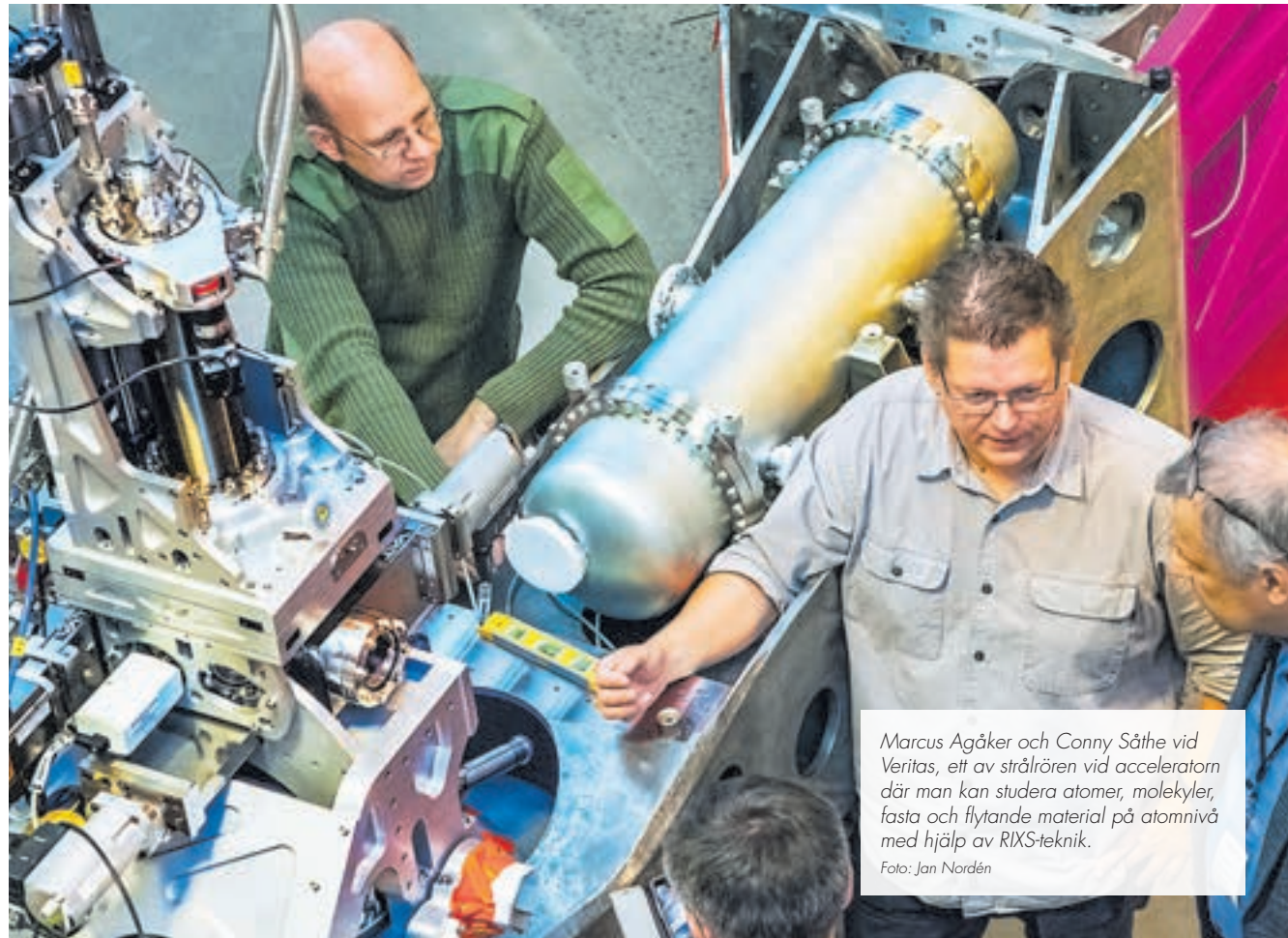
# Strålröret Veritas redo att avslöja molekylernas hemligheter

Just nu läggs sista handen vid Veritas, strålröret som projektlets från Uppsala universitet och vars uppgift är att fånga ljuset från MAX IV. I samma takt som forskningsstegen blivit större har strålen blivit mindre och framtiden för experimentanläggningen allt ljusare.

MAX IV-laboratoriet i Lund är Sveriges största satsning på en nationell forskningsinfrastruktur genom tiderna. Synkrotronljusanläggningen har bland det mest briljanta röntgenljuset i världen vilket gör att material i större utsträckning än tidigare kan synliggöras ner på atomnivå. Den speciella magneteknik som krävs för att generera det intensiva ljuset har designats på ett helt nytt sätt vilket gör MAX IV till en världsledande anläggning inom synkrotronljuskällor.

Veritas är ett av strålrören vid acceleratoren där man kan studera atomer, molekyler, fasta och flytande material på atomnivå med hjälp av RIXS-teknik, resonant inelastisk röntgenspridning.

Jan-Erik Rubensson, professor i fysik vid Uppsala universitet, berättar att



Marcus Agåker och Conny Sâthe vid Veritas, ett av strålrören vid acceleratoren där man kan studera atomer, molekyler, fasta och flytande material på atomnivå med hjälp av RIXS-teknik.

Foto: Jan Nordén

## i

VERITAS är ett strålrör vid synkrotronljuslaboratoriet MAX IV som utgör Sveriges hittills största satsning på forskningsinfrastruktur och där man kan studera atomer, molekyler, fasta och flytande material på atomär nivå med hjälp av resonant inelastisk röntgenspridning, RIXS. Spektrometern och experimentstationen på Veritas har till stora delar tillverkats på Ångströmverkstaden vid Uppsala universitet. Samarbetet mellan Uppsala universitet och MAX IV har genomsyrat hela projektet och varit en viktig del i dess framgång.

Uppsala universitet  
Box 256  
751 05 Uppsala  
Tel: 018-471 00 00  
[www.uu.se](http://www.uu.se)



UPPSALA  
UNIVERSITET

RIXS är en teknik som började spira i Uppsala i mitten av 1980-talet då forskare försökte lösa ett problem inom röntgenspektroskopin.

– Vi tog med oss spektrometern till en synkrotron för att testa om vi kunde få ett renare spektrum och en mer klar bild av hur elektroner beter sig lokalt i material och molekyler.

Att kombinera spektrometern med en synkrotron visade sig föra forskningen framåt betydligt längre än vad forskarna kunnat ana.

– Vi hade trott att energiupplösningen begränsades av en fundamental princip, osäkerhetsrelationen. Men vi insåg efter ett tag att det vid användning av synkrotronljus inte finns någon fysikalisk gräns för hur fina detaljer man kan se. Den begränsning som finns är alltid experimentell. Ju bättre man gör de här experimenten, desto bättre precision och detaljrikedom.

### Växte i storlek

Marcus Agåker, forskare och projektledare för bygget av Veritas, berättar att spektrometern på 1980-talet var ett ganska litet instrument som forskarna kunde ta med till olika anläggningar för att genomföra sina experiment.

– Själva tekniken fungerar som ett prisma, ljus kommer in i instrumentet

för att sedan brytas upp i olika våglängder. Ju större avstånd från ljuskällan till detektorn, desto längre kommer linjerna ifrån varandra och ju finare detaljer kan man se. När spektrometern gick från att vara en pryl på en halv meter till ett instrument på fem meter tog tekniken fart på allvar. Idag byggs alla synkrotroner med självrespekt med minst ett långt instrument. Veritas som byggts på plats här i Lund är hela tio meter långt.

Unikt för Sverige är att det här finns lång erfarenhet av att tillämpa tekniken inte bara på högtemperatursuprledare utan även på solceller, batterier, kemi, katalys och korrosion.

– Med Veritas har vi byggt en spektrometer som även kan hantera den sortens miljöer, vilket innebär att användningen breddas på allvar, säger Conny Sâthe, forskare vid MAX IV som ska ansvara för den dagliga driften vid Veritas när strålröret tas i drift.

### Fler användare

Bygget av Veritas har basfinansierats av Knut och Alice Wallenbergs stiftelse samt de svenska universiteten. Ett senare anslag från SSF är riktat mot att vidareutveckla instrumentet med nya provmiljöer, möjlighet att mäta polarisationen hos det spridda ljuset etc. En

viktig del av Veritas och själva grunden till anslaget är att få in fler användare och göra tekniken mer tillgänglig för en vidare krets.

– Vi vill få hit forskare från olika vetenskaper som till exempel kemi och biologi och med mer tillämpade problem eftersom den här tekniken också lämpar sig väldigt bra för det applicerade, säger Marcus Agåker.

Just nu läggs sista handen vid monteringen av strålröret. Målet är att forskare ska kunna börja boka in sig på Veritas experimentstation under andra, alternativt tredje kvartalet 2020.

– Vi står på tröskeln till en helt ny era inom användningen av RIXS-tekniken, konstaterar Conny Sâthe.

För Jan-Erik Rubensson som varit med sedan pionjärtiden i Uppsala är färdigställandet förstås extra stort.

– Snart kan vi studera saker med en helt ny detaljrikedom vilket säkert kommer att innebära en hel del överraskningar. Jag brukar jämföra med Hubbleteleskopet; när forskarna kunde se tio gånger längre ut i rymden blev de förbluffade över alla nya upptäckter. Vi kommer på liknande sätt att kunna se tio gånger längre in i våra ämnen och få information om vad molekylerna egentligen håller på med. Det känns enormt spännande.

# Internationella genombrott vid SciLifeLab

2017 presenterades forskningsresultat som skakade om världen. De visade att människan av idag inte "bara" dateras tillbaka cirka 180 000 år, som tidigare varit känt, utan har funnits i mer än 300 000 år.

Forskargruppen bakom resultaten, med professor Mattias Jakobsson i spetsen, är knuten till SciLifeLab i Uppsala, ett nationellt center för molekylära biovetenskaper med fokus på forskning inom hälsa och miljö.

–Vi har byggt upp ett forskningslaboratorium här där vi med hjälp av avancerade molekylära tekniker kan urskilja DNA från många tusenåriga skelett som vi sedan sekvenserar. På det viset kan vi bestämma skelettets genetiska historia.

Mattias Jakobsson och hans forskare utgår från kärn-DNA som kommer ur cellkärnan och som är fullpackad med de A, T, C och G som utgör ett mänskligt genom.

–För tio år sedan kunde vi bara få ut små snuttar genetiskt material, och även det tog mycket lång tid. Idag kan vi läsa av hela arvsmassan på några månader. Det är mycket tack vare de ny-



Professor Mattias Jakobsson, SciLifeLab i Uppsala.  
Foto: Mikael Wallerstedt

utvecklade avancerade metoderna som läser av DNA:t. Här på Uppsala universitet har vi byggt upp ett sådant laboratorium, och det finns bara 4-5 labb i världen som klarar av de tester vi utför.

## Öppnar historiska dörrar

Mattias Jakobssons forskargrupp slog världen med häpnad redan 2012 då de presenterade forskningsresultat som vi-

sade hur jordbruket kom till Skandinavien. Det blev mycket uppmärksammat då det gick på tvärs med vad arkeologer hävdade sedan länge.

–Tidigare har det varit arkeologer som med hjälp av kol 14-metoden tidsbestämde åldern på fyndplatser. Med hjälp av genomtekniken kan vi idag läsa av DNA-molekyler från skelett man hittar vid utgrävningar och därigenom

i

SciLifeLab är en nationell resurs som drivs av Karolinska Institutet, KTH, Stockholms universitet och Uppsala universitet. De erbjuder möjligheter för alla intresserade forskare att nyttja deras laboratorier. Den utrustning Mattias Jakobsson och hans forskare använder finns nu också allmänt tillgänglig vid SciLifeLabs nystartade "ancient DNA facility".

[www.scilifelab.se](http://www.scilifelab.se)

## SciLifeLab

beskriva den genetiska historien för de människor som levde då.

Det sker genom att det finns en molekylär klocka i varje DNA-molekyl som fungerar lite som kol 14-metoden. Den molekylära klockan utgår från antalet mutationer man kan se att molekylen genomgått. Sådana mutationer förekommer med jämna tidsintervall och ger forskarna möjligheten att avgöra hur långt bakåt i tiden exempelvis DNA:t hos dagens människa har haft samma grundstruktur.

# Bränslecellen i nytt fokus på Chalmers

Bränsleceller har potential att bli en viktig del av ett hållbart transportsystem, men idag är de kostsamma att tillverka.

Anna Martinelli forskar om att ta fram smartare material med hjälp av vad hon kallar superfunktionella jonvätskor.

Transport- och energiförsörjningen står för hela 39 procent av växthusgasutsläppen och behovet är stort av nya, hållbara lösningar. Bränsleceller har funnits länge och baseras på en tyst och helt ren teknologi – de är utsläppsfria

då endast vatten blir kvar som restprodukt. De kan användas för att driva fordon och maskiner, och som portabla laddare för exempelvis mobiltelefoner. Trots detta har bränsleceller ännu inte slagit igenom, eftersom de kräver dyra och sällsynta material och en mycket kostsam produktionsprocess.

## Nanoskala

–Vår forskning syftar till att få fram nya, bättre presterande material för användning i bränsleceller och få upp deras verkningsgrad, så att de blir effektivare och mindre känsliga för uttorkning än idag. Det är forskning på nanoskala, som länkar grundforskning till tillämpad forskning, berättar Anna Martinelli, som är docent på Institutionen för kemi och kemiteknik på Chalmers.

Idag används den sällsynta och extremt dyra metallen platina som katalysator i bränsleceller. Som membran för att leda protoner används en polymer som kallas Nafion, som också den är mycket kostsam att ta fram. Inom ramen för Stiftelsen för Strategisk



Anna Martinelli, docent på Institutionen för kemi och kemiteknik på Chalmers.  
Foto: Emmy Jonsson

Forsknings program Framtidens Forskningsledare (FFL) undersöker nu Anna Martinelli och hennes team på Chalmers hur man kan skapa alternativa protonledande material.

## Använder silika

Specifikt undersöker de hur silika, eller kiseldioxid, där kisel är det näst vanligaste grundämnet i jordskorpan efter syre, skulle kunna utvecklas till ett extremt starkt och bärande nanoporöst membran. Denna nanoporösa silika fylls sedan med en så kallad superfunktionell jonvätska, som består av endast joner och kan potentiellt leda protoner, så att elektrisk ström skapas. Gruppen undersöker även

möjligheten att använda specialdesignade jonvätskor för att styra upp den nanoporösa strukturen gjord av silika. Det är ett komplext och utmanande arbete, men med potential att revolutionera synen på silika som ett tillgängligt, billigt och effektivt material för bränsleceller.

–Det är unikt att använda jonvätskor på det här sättet. Vi har fått väldigt bra preliminära resultat och sett att jonvätskor med långa kolledjor bidrar med nya funktioner, berättar Anna Martinelli.

–På sikt hoppas vi att bränslecellen med dessa nya material kan bli en viktig och effektiv lösning i arbetet mot ett hållbart och utsläppsfritt transportsystem.

i

Forskningen "Superfunktionella jonvätskor för hållbar och ren energi" är ett SSF-finansierat projekt på Chalmers tekniska högskola. Det syftar till att ta fram kostnadseffektiva material för användning i bränsleceller, samt att få upp bränslecellernas verkningsgrad och robusthet. Fokus ligger på att utveckla alternativ till dagens dyra material och processer genom att ersätta dessa med nanoporös silika, som fylls med en så kallad superfunktionell jonvätska.

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)

[www.stratresearch.se](http://www.stratresearch.se)

**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Chalmers länkhopp blir allt längre

Snabb, trådlös datatrafik i ett rekordhopp över Göta älv på nästan tre kilometer! Det är ett av målen för ett forskningssamarbete mellan Chalmers och Ericsson och som redan har ett världsrekord på området.

Världsrekordet sattes 2014, när Herbert Zirath, professor i höghastighets-elektronik på Chalmers i Göteborg, och hans kollegor i labbmiljö nådde en trådlös datatrafik på 40 Gbit/sekund i det så kallade D-bandet 110-170 GHz.

–Nu har vi putsat upp vårt eget rekord till 55 Gbit/sekund. Och så vitt vi vet har ingen annan forskargrupp nått högre i det frekvensbandet, säger Herbert Zirath.

Under det senaste året har man testat även ute i verkligheten; mellan två av Ericssons hus på Lindholmen – 200 meter från varandra – skickas data via radiolänk i ett så kallat länkhopp. Och det har fungerat bra, enligt noggranna utvärderingar för att se om signalerna påverkas av till exempel temperatur och regn.

## Längre hopp planeras

–Bara vid extremt mycket regn kan man se en markant nedgång i effekten.



Frida Strömbeck, Herbert Zirath och Ahmed Hassona.  
Foto: Patrik Bergenstam

Nu ska vi gå ett steg längre och sätta upp en länk mellan Ericsson Research på Lindholmen och Chalmers här i Johanneberg, en sträcka på 2,7 km.

–Det är ett relativt stort mål, så vi satsar mycket på att paketera kretsen på ett bra sätt, minska förlusterna och höja uteffekten. Om vi kan nå 10 Gbit/sekund i det långa hoppet, med den begränsade bandbredd som står till buds, är jag rätt nöjd, säger Herbert Zirath.

Säker, trådlös datakommunikation i höga hastigheter och med bara några millisekunders fördröjning blir allt viktigare. Inte minst när självkörande bilar kommer på allvar och när kirurger ska operera på distans.

När 5G-tekniken kommer på bred front, i Sverige kanske under 2020, kan liknande länkhopp bära datatrafiken från basstationen till höghastighetsnätet, oftast fiberkabel. Idag skickas den trafiken oftast i lägre frekvenser, upp till 70-80 GHz. Forskningen vid Chalmers och Ericsson tar sikte på ett stort outnyttjat område mellan 100 och 500 GHz.

## Ersätter med kisel

–Jag skulle tro att det tar 5–7 år innan det vi forskar på nu är kommersiellt tillgängligt, säger Herbert Zirath.

En viktig faktor är halvledarmaterialet i de pyttesmå kretsarna – datachipen – cirka 1 mm x 1 mm.



Hundratal GHz bandbredd är idag outnyttjat och tillgängligt för trådlös kommunikation, radar och sensorapplikationer i frekvensområdet 100 GHz till 500 GHz (det s.k. THz-området). Traditionella komponenter för detta frekvensområde är dyra, otympliga och energikrävande. Detta multidisciplinära projekt tar fram en helt ny teknologiplattform som kombinerar kunskapen att konstruera komplexa kretsar för detta frekvensområde med design av antenner, kapsling och system. Projektet stöds av Stiftelsen för strategisk forskning och har förlängts ett år, till och med juni 2020.

Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Tel: 031-772 10 00

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)

**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

–Tidigare har vi använt indiumfosfid, som är relativt dyrt och kommer från USA, något som kan göra det svårt att få exportlicenser. Men på sistone har vi kunnat ersätta den med kisel som tillverkas i Europa, vilket vi ser som en framgång.

# Supertunna material med bred tillämpning

Grafen har unika egenskaper, men också vissa nackdelar. På Chalmers utvecklas helt nya, förbättrade material inspirerade av grafen och vissa har redan fått praktisk tillämpning.

Grafen, vars utforskande belönades med nobelpriset 2010, är ett tvådimensionellt material som består av ett enda lager av kolatomer. Det är det tunnaste material som vi känner till och har potential att revolutionera materialvetenskapen. Hittills har emellertid en bredare tillämpning hämmats av vissa

begränsningar hos traditionell grafen. Bland annat saknar det bandgap, som är nödvändigt för elektronik, och det bryts sönder snabbt då det utsätts för vissa gaser, vilket gör det olämpligt för kemiska sensorer.

Sergey Kubatkin, professor på institutionen för kvantfysik på Chalmers, tacklar tillsammans med sitt team dessa utmaningar och skapar omedelbara applikationer för nya, tvådimensionella material, som inspirerats av grafen.

## Enkristall

Inom ramen för ett forskningsprojekt som finansieras av Stiftelsen för Stra-



Sergey Kubatkin, professor och Samuel Lara Avila, docent på Chalmers.

tegisk Forskning, utvecklar de nya grafenliknande material baserade på högren enkristall av halvledarmaterialet kiselkarbid (SiC). I gruppen ingår toppforskare från Chalmers och universitetet i Linköping, Uppsala och Lund. Det finns även ett nära samarbete med MAX IV-laboratoriet i Lund.

–Vi testar en rad olika enkristaller, som vi växer kontrollerat och i stor skala på kiselkarbid. Hittills har vi framgångsrikt kunnat samla ihop organiska molekyler på grafen och sedan förändra vissa egenskaper hos det tvådimensionella materialet. På så sätt kan vi också skapa nya tvådimensionella material som inte har grafenets nackdelar, berättar Sergey Kubatkin.

## Elektronisk kilo

En tillämpning är inom kvantmetrologi, eller mätteknik. Där kan tvådimensionella material användas för att förenkla och förfina kalibreringsprocessen och exempelvis har enheten kilogram nu fått en elektronisk definition.

–Ytterligare applikationer är inom astronomi, för att räkna individuella fotoner (kvantum av elektromagnetisk strålning), samt i kemiska sensorer, som bland annat används för att mäta luftkvalitet, berättar Samuel Lara Avila, docent på Chalmers.

Projektet, som spänner över totalt fyra år, har nått halvvägs. Det har hittills resulterat i flera patent och det finns ett intresse hos flera kommersiella aktörer för teknologin.



Det SSF-finansierade projektet "Nya tvådimensionella system från utveckling tillväxt till tillämpningar" syftar till att utveckla nya grafenliknande material med tillämpning inom bland annat produktionsteknologi, sensorer, katalys och nanoteknik. Forskningen leds av professor Sergey Kubatkin, Chalmers. Övriga forskare är: Samuel Lara Avila, Chalmers – device fabrication and electronic characterisation. Rositsa Yakimova, Linköping University – material growth, Jens Eriksson, Linköping Univer-

sity – sensors, Alexei Zakharov, MAX IV, Lund – material characterisation, Karin Larsson, Uppsala University – first principle calculations, Magnus Skoglund, Chalmers – understanding of catalysis with two-dimensional materials.

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)

[www.stratresearch.se](http://www.stratresearch.se)

**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



# Forskargrupp tar helhetsgrepp på Alzheimers sjukdom

Ett forskarkonsortium under ledning av professor Agneta Nordberg, Karolinska institutet försöker ta ett helhetsgrepp på Alzheimers sjukdom. Siktet är inställt på att hitta nya imaging-biomarkörer som tidigt kan upptäcka sjukdomen och därmed leda till tidig diagnostik och utveckling av nya läkemedel med minskad risk för insjuknande.

Alzheimers sjukdom hör inte enbart till ålderdomen, utan kan drabba människor betydligt tidigare i livet. I Sverige är mer än 10 000 av landets totalt cirka 130 000 Alzheimer-patienter under 65 år. Idag finns inget botande läkemedel och därför forskas det intensivt för att förstå mekanismerna bakom sjukdomen och hur den kan upptäckas tidigt.

Agneta Nordberg, professor vid Karolinska Institutet leder SSF-forskningsprojektet *Nya biomarkörer vid tidig*



Längst bak Agneta Nordberg, professor KI (mitten), Hans Ågren, professor KTH (vänster), Eric Westman, docent KI (höger), och framför dem delar av forskargruppen i projektet "Nya biomarkörer vid tidig diagnos och behandling av AD" samlade till möte på det nya forskningshuset Neo på Karolinska institutet Campus Flemmingsberg.

Foto: Thomas Henrikson

*diagnos och behandling av Alzheimers sjukdom* som är inriktat på att öka kunskapen om Alzheimers sjukdom och att identifiera nya spårämnen som kan studeras hos patienten i sjukdomens tidiga stadier.

– De övergripande målen är att kunna identifiera individer som har en ökad risk för att utveckla Alzheimers och att hitta orsakerna bakom. Om vi klarar detta kan vi i förlängningen kanske även förebygga sjukdomen säger Agneta Nordberg.

## Fokus på projektet

Projektet har fokus på att förstå och utveckla nya diagnostiska metoder för att tidigt upptäcka sjukliga förändringar hos levande patienter. Projektet bedrivs i ett konsortium som främjar nära forskningssamarbete mellan Karolinska institutet (KI), Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) och Uppsala universitet (UU). Forskningen sträcker sig från teo-

retiska datorsimuleringar av strukturer och funktioner hos olika patologiska proteiner i hjärnan till utveckling och kemisk syntes av spårämnen som studeras experimentellt och som slutligen kan testas hos patienter. Vår forskning skapar möjlighet till mer optimal spårämneutveckling, säger professor Hans Ågren, KTH. Vårt helhetsgrepp på utveckling av nya undersökningsmetoder utgör unik internationell framtidsforskning som öppnar möjligheter till mer optimal spårämneutveckling för studier med PET-teknik (positronemissionstomografi) säger Agneta Nordberg.

– Artificiell intelligens används som ett verktyg för att samla in och sortera information som vår forskning genererar och ger möjlighet att karakterisera olika typer av Alzheimers sjukdom, för att i framtiden kunna skräddarsy individuell behandling för Alzheimerpatienter, tillägger docent Eric Westman, KI.

## Patientnära

Forskargruppen har fått ett anslag på 33 miljoner från Stiftelsen för Strategisk Forskning för sitt projekt som nu är inne på sitt femte år, med option på ett års förlängning.

Gruppen har som mål att vid projektens slut ha en utökad förståelse för sjukdomen och att ha utvecklat nya, förbättrade metoder som kan appliceras i klinik.

– Vi bedriver inte forskning för forskningens skull utan för att den ska nå patienten. Den här typen av forskning är väldigt patientnära och det kliniska arbetet är en stark drivkraft i arbetet.

– Det är minst sagt frustrerande att sitta framför patienter som frågar vad det finns för behandling. Det vi kan erbjuda idag är enbart symtomlindrande läkemedel. Jag brinner för att hitta sätt att förbättra patienternas situation och tidigt upptäckt är A och O, avslutar Agneta Nordberg.

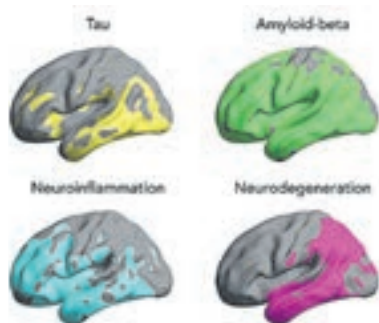


Illustration av olika patologiska förändringar (tau, amyloid, inflammation, neurodegeneration) vid Alzheimers sjukdom mätt med PET- och MR-hjärnabildning. Utbredningen av de patologiska förändringar illustreras med olika färger.



Exempel på experimentell datorsimulering av en patologisk Alzheimer-taufibrill med illustration av olika bindningsställen (rosa färg) där nya tau-PET-spårämnen kan binda.



Forskningen ingår i det femåriga projektet "Nya biomarkörer vid tidig diagnos och behandling av Alzheimers sjukdom" som beviljats 33 miljoner kronor av Stiftelsen för Strategisk Forskning (SSF).

Kontakt: [agneta.k.nordberg@ki.se](mailto:agneta.k.nordberg@ki.se), [ki.se/nvs](mailto:ki.se/nvs)



Karolinska  
Institutet



# ScanOats vässar den svenska havren

ScanOats är ett industriellt forskningscentrum som kombinerar industriella behov med akademisk forskning inom molekylär växtförädling. Syftet är att vässa den svenska havren och utveckla nya produkter med goda hälsoeffekter för industriell odling.

ScanOats är ett samverkansprojekt mellan Lunds Tekniska Högskola, Sveriges lantbruksuniversitet, Lantmännen, Oatly och Swedish Oat Fiber. Verksamheten startade 2017 då Stiftelsen för strategisk forskning, SSF, beviljade ett anslag på 75 miljoner kronor till havreforskningen med en option om ytterligare 25 miljoner kronor. Det övergripande målet är att bidra till en konkurrenskraftig industri, ett uthålligt samhälle samt hälsosammare livsmedel. Projektet har anslag fram till 2025, med option till förlängning, men redan nu har det hänt en del.

– Vi har lagt ner stora resurser på att med hjälp av modern IT-teknik studera havrens arvs massa. All sekvensbestämning är gjord och vi är nu i full gång med att placera ut generna i de olika kromosomerna. Normalt sett kan projekt av detta slag ta upp till tio år, här gör vi det på ett år, konstaterar Leif Bülow, professor i tillämpad biokemi vid Lunds Tekniska Högskola och projektledare för ScanOats.

## Senaste teknik

Den höga forskningstakten har möjliggjorts av hög kompetens i kombination med tillgång till den allra senaste tekniken inom gensekvenseringsområdet.

– Projektet har gått framåt snabbare än vad någon hade kunnat föreställa sig. Sekvenseringen innebär att vi redan nu kan ta nästa steg och börja utveckla nya positiva egenskaper i havren, säger Mats Larsson, forskningsdirektör på Lantmännen och styrelseordförande i ScanOats.

Han påpekar att svensk havre redan idag tillhör toppskiktet på världens havremarknad.

– Nu kan vi optimera sorterna ytterligare vilket kommer att leda till fördelar för konsumenterna, men även till stör-



Leif Bülow, professor i tillämpad biokemi vid Lunds Tekniska Högskola och projektledare för ScanOats och Mats Larsson, forskningsdirektör på Lantmännen och ordförande i ScanOats.

Foto: Jan Nardén

re betalningsvilja och ökad export av svensk havre.

Att framgångarna kommer just nu, när det råder en havreboom inom livsmedelsindustrin kan ses som en lycklig slump. Men Mats Larsson menar att det inte finns några lyckliga slumpar.

– Lantmännen har jobbat länge med havreförädling och följt trenden noga. Även SSF var förutseende och gav oss genom sitt anslag möjligheten att starta ett forskningscentrum vilket är vad som behövs för att få saker och ting att hända.

## Samverkan

För forskarna på Lunds Tekniska Högskola har arbetet inom ScanOats inneburit en delvis ny situation.

– Vi jobbar betydligt närmare industrin än tidigare, och att få tillgång till de frågeställningar som finns i näringslivet har varit mycket stimulerande. Samverkan har också gett ringar på vattnet och väckt intresse för vår forskning långt utanför landets gränser, säger Leif Bülow.

Just nu är flera av forskarna på ScanOats sysselsatta med fältförsök där olika havrelinjer testas genom odling på olika platser.

– Vi är intresserade av att se skillnader i till exempel proteinprofil, proteinmängder, fettsyrsammansättningar och fiberinnehåll. Ofta pratar man om havre som havre men det finns många sorter som har olika egenskaper och

uppträder lite olika när man odlar och processar dem. För oss gäller det nu att få fram en bra mix, berättar Leif Bülow.

Hittills har verksamheten inom ScanOats gått framåt över förväntan och Mats Larsson ser positivt på framtiden.

– Om sex år är jag övertygad om att vi fått fram nya fantastiska havreprodukter som kan komma konsumenterna till godo i form av ännu fler och bättre havreprodukter på marknaden. ScanOats kommer även att ha gett upphov till nya jobb. Vi ser redan idag att många företag med kopplingar till havre växer snabbt.

Även Leif Bülow ser på framtiden med tillförsikt.

– Projektet är unikt i den meningen att det sträcker sig från grundläggande genomik och nya havresorter till odlingsteknik, processbehandling och vidare till slutprodukt. Samsynen mellan industri och akademi är stimulerande, och att vi talar samma språk är en viktig framgångsfaktor för hela verksamheten, fastslår Leif Bülow.

i

ScanOats är ett forskningscentrum vid Lunds universitet som fått 75 miljoner kronor av Stiftelsen för strategisk forskning för att utveckla framtidens havre. Forskningsprojektet ska löpa över åtta år och bedrivs i samarbete med Sveriges lantbruksuniversitet, Lantmännen, Oatly och Swedish Oat Fiber.

ScanOats  
Lunds universitet  
221 00 Lund  
Tel: 046-222 00 00  
[www.lu.se](http://www.lu.se)



ScanOats LUNDS UNIVERSITET



# Gröna metaller – hett ämne i svensk berggrund

– Sverige har en lång historia av gruvbrytning. Oftast har det handlat om att bryta ett fåtal metaller i gruvor som genererat stora mängder restprodukter. Min forskning är inriktad på att nyttja dessa resurser på ett smartare och mer hållbart sätt, säger Christina Wanhainen, professor i malmgeologi vid LTU.

Batterier, vindkraftverk, solceller och elbilar kräver sällsynta metaller som kobolt, indium, neodym och rhenium. I Sverige täcks behovet av energikritiska, så kallade gröna, metaller till stor del genom import från länder som Kina och Kongo, där brytningen ofta är kraftigt miljöbelastande och arbetsmiljön farlig.

– Men gröna metaller finns även i den svenska berggrunden. Ofta är de dessutom redan uppe ur backen och finns i gamla varphögar och sanddeponier intill mängder av gruvor, berättar Christina Wanhainen, som konstaterar att de gröna metallerna också har tagit sig upp på samhällets agenda och blivit ett hett ämne i debatten.

## Kartläggning

Själv började hon arbeta med dessa frågor redan för 15 år sedan. Tillsammans med



Christina Wanhainen,  
professor i malmgeologi  
vid LTU.  
Foto: Viveka Österman

sitt team har hon under de gångna åren byggt upp ett laboratorium där forskarna med hjälp av bland annat olika kombinationer av mikroskopi och laserteknik kan kartlägga, analysera och kvantifiera de nu så eftertraktade spårmetallerna. Laboratoriet är ett av endast två i Europa som är dedikerat till just malmforskning.

– Med hjälp av spjutspetsteknologi och olika analysmetoder kan vi förse mineraltekniker och metallurger med detaljerade bilder över malmen. Denna information kan de i nästa steg användas

da till att utveckla processer med fokus på att utvinna gröna metaller ur våra svenska malmer och dess restprodukter.

Hennes vision är att man i Sverige ska ha full kunskap om vad berggrunden, och specifikt malmerna, består av i detalj samt att mobila anrikningsverk ska användas för att tillvarata de gröna metallerna i både producerande och historiska gruvor.

– Det är absolut ingen utopi, scenariot kommer förr eller senare att bli ekonomiskt och/eller miljömässigt lönsamt.

i

Luleå tekniska universitet är centrum för ledande forskning och utbildning inom gruvområdet. Forskningen omfattar hela "bergskedjan" från prospektering, brytning, anrikning och metallurgi till miljöfrågor och samhällsrelaterade aspekter på gruvdrift.

Luleå tekniska universitet  
Tel: 0920-492401  
E-post: [Christina.Wanhainen@ltu.se](mailto:Christina.Wanhainen@ltu.se)  
[www.ltu.se](http://www.ltu.se)



På sikt hoppas Christina Wanhainen att hennes forskning ska bli ett bidrag till den gröna omställningen.

– De energikritiska metallerna är en förutsättning för att skapa ett mer hållbart samhälle. Om vi kan använda den svenska berggrunden och restprodukter från den svenska gruvbrytningen för att ta fram dessa metaller så anser jag att vi har en moralisk skyldighet att göra det.

# Ledande forskning om tarmlymfocyter vid KI

Vid Karolinska institutet bedriver Jenny Mjösbergs forskargrupp banbrytande forskning om medfödda lymfocida celler (ILC) för att kartlägga de gener som styr tarmens lymfocyter, med syftet att hitta nya mål för behandling av inflammatorisk tarmsjukdom (IBD).

Jenny Mjösberg inledde sin bana inom biomedicinsk kemi i Kalmar och har sedan dess både hunnit delta i SSF:s biomedicinska forskarskola, doktorera

i

Jenny Mjösberg och hennes forskargrupp på Karolinska institutet studerar en celltyp som kallas för ILC, som tros spela roll vid inflammatorisk tarmsjukdom, IBD. Forskningen är genomgående translationell och adresserar komplexa immunologiska spörsmål i unika vävnadsmaterial från patienter med inflammationer eller tumörer i tarmen.

Jenny Mjösberg  
Tel: 070-547 29 56  
E-post: [jenny.mjoesberg@ki.se](mailto:jenny.mjoesberg@ki.se)



inom reproduktionsimmunologi och göra sin postdoc i Amsterdam med att karakterisera nya celltypers funktioner i immunsystemet. Idag leder hon med anslag från SSF sin egen forskargrupp vid Karolinska institutet.

– Vi har valt att fokusera i huvudsak på tarmmukosan och ILC-cellernas roll både vid inflammation och i den friska tarmen. Ena delen av forskningen är deskriptiv i sin natur, där vi karakteriserar ILC-celler via RNA-sekvensering på singelcellsnivå, både i tarmvävnad och i blod, lunga och tonsiller. Det hjälper oss att hitta nya subgrupper som gör att vi kan kategorisera och förstå cellernas funktion bättre.

## Predikterar immunologiska signaturer

Andra delen av forskningen följer upp de mekanismer som identifierats via sekvensering genom en mer tydligt hypotesdriven forskning. Därutöver driver gruppen studier där fokus ligger på att analysera och prediktera immunologis-



Jenny Mjösbergs  
forskargrupp bedriver  
banbrytande forskning  
med syftet att hitta nya  
mål för behandling av  
inflammatorisk tarmsjukdom.  
Foto: Gonzalo Irigoyen

ka signaturer relaterade till respons på biologiska läkemedel, baserat på såväl ILC-celler som T-lymfocyter.

– Framöver avser vi att inte bara analysera ILC-celler i hel tarmmukosa, utan också försöka förstå paralleller och skillnader mellan ILC-celler och T-celler i olika delar av tarmens slemhinna. Immunsystemet är uppdelat i olika specialiserade områden i tarmen, och det vet man väldigt lite om i människa.

## Samarbete är oundgängligt

Forskargruppen har nyligen publicerat den första transkriptionella karakteriseringen av humana ILC-celler på

singelcellsnivå, och den har kommit att utgöra en resurs för hela forskarsamhället. Jenny betonar dock starkt att arbetet inte hade varit lika framgångsrikt utan de väldigt nära samarbeten gruppen har, både inom Karolinska institutet och med kliniker och doktorer i hela Stockholmsområdet.

– Goda samarbeten är av yttersta vikt; translationell forskning är helt nödvändig för oss, eftersom vi måste ha utförlig information om de patienter vars material vi studerar, annars kan vi inte dra några slutsatser. Därför är vi väldigt tacksamma för våra samarbetspartner, avslutar hon.

# Treesearch – en del av vägen till den framtida bioekonomin

Nya material från skogen är en viktig pusselbit i en framtida bioekonomi, där vi lämnat vårt fossilberoende och övergått till förnybara råvaror. Forskningen har visat på stora möjligheter, men ökad forskning och kompetens behövs för att möta de utmaningar som finns.

Sverige är en av de ledande nationerna inom forskningen på nya material från skogen. Under de senare åren har flera uppmärksammade forskningsresultat gjorts, som det genomskinliga träet och världens starkaste biobaserade träd. Samverkansplattformen Treesearch grundades från en gemensam insikt hos akademi och industri om behovet av en omställning till en ännu mer högteknologisk industri baserad på skogsråvara. Med samverkansplattformen Treesearch ska Sveriges forskning kring material och specialkemikalier från skogen stärkas genom bland annat ökad samordning och uppbyggandet av ny kompetens.

Treesearch startade 2017 och har som syfte att samordna och stödja den forskning som bedrivs inom området, öka interaktionen mellan industri och akademi runt forskningsfrågor samt att bidra till kompetensuppbyggnad genom utbildning av unga forskare som kan driva området framåt.

– Inom 10 år ska Treesearch ha tillgängliggjort 250 forskarutbildade doktorer för den svenska industrin inom allt från materialvetenskap, kemi och fysik till mekanik och elektronik. Den kunskap och kompetens dessa representerar är nödvändiga för att driva utvecklingen inom både akademi och industri. Treesearch är alltså med och

skapar förutsättningar för den framtida bioekonomin, vilket är väldigt spännande, säger Daniel Söderberg, föreståndare för samverkansplattformen.

## En långsiktig satsning

Verksamheten i plattformen samfinansieras av deltagande universitet, framträdande industriaktörer, forskningsinstitut, Knut och Alice Wallenbergs stiftelse och staten genom det strategiska innovationsprogrammet BioInnovation och Vinnova.

Satsningen har ett unikt långsiktigt perspektiv, där parterna i ett första skede ingått avtal fram till 2028.

– Det är oerhört viktigt med långsiktighet i forskningssammanhang och det är fantastiskt att vi kan blicka så långt framåt.

– Hittills har Treesearch samlat över 250 forskare från akademi och industri, och över 60 pågående projekt har anslutit. Den största verksamhet som plattformen stöder är det mycket framgångsrika Wallenberg Wood Science Center, ett forskningscentrum inom nya material från skogen, med Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse som huvudfinansiär. Alla forskare och forskargrupper inom området har en självklar plats i plattformen och är välkomna att ansluta. Och det finns en stor vilja att samverka kring forskningen. Den viljan



Daniel Söderberg, föreståndare för samverkansplattformen Treesearch.  
Foto: Thomas Henrikson

visades inte minst nu i maj, när vi hade vår första konferens om forskningen och resultat inom Treesearch. Konferensen samlade runt 200 deltagare, varav en fjärdedel från industrin. Det var oerhört värdefullt för att stärka våra nätverk och presentera olika framsteg.

## Forskning för en hållbar framtid

Daniel berättar att forskningsområdet är viktigt ur flera perspektiv: dels ur samhällsekonomiskt perspektiv och dels ur miljöperspektiv. Skogsindustrin är en viktig arbetsgivare i Sverige och utgör en väsentlig del av landets export. Sett ur ett miljöperspektiv är det få råvaror som har större potential till klimatvänliga produkter, då skog binder koldioxid när den växer och är en förnybar råvara. Och än har forskarna bara scrapat på ytan av alla de möjligheter och material som finns att göra från skogen.

– Att nyttja naturens material bättre kan skapa stor samhällsnytta såväl som ekonomisk värdeökning. Forskningen kan bland annat leda till att vi i framtiden kan ersätta plastbaserade produkter och inom många områden helt övergå till förnybara råvaror. Visst finns det utmaningar, men den här typen av samverkan som vi får med Treesearch banar väg i arbetet mot att nå FN:s hållbarhetsmål och en framtida bioekonomi, konstaterar Daniel Söderberg.

## Leder till forskningsgenombrott

BillerudKorsnäs är en av projektets viktiga samarbetspartner och har varit engagerade i Treesearch från ett mycket tidigt stadium. På frågan ”Vad ser du att Treesearch kan bidra med för skogsin-

dustrin och varför har BillerudKorsnäs varit med att driva fram utvecklingen av Treesearch?” svarar vd Petra Einarsson:

– Vi på BillerudKorsnäs har varit starkt engagerade redan från idéstadiet och har idag ett flertal forskningsinsatser inom Treesearch verksamhet. Förutom forskningsgenombrott som bidrar till våra innovationer så förväntar vi oss också att det kommer fram forskningstalanger som vi kan rekrytera. Vidare ser vi att vi får ett mer fokuserat och strategiskt samarbete med offentliga forskningsfinansiärer när en industriell sektor går ihop och talar om vilka områden som är viktigast för oss.



Treesearch är en samverkansplattform för forskning och kompetensuppbyggnad för nya material från skogen. Plattformen är en nationell satsning där akademi, industri, privata stiftelser och staten skapar en världsledande öppen forskningsmiljö för framtidens bioekonomi. Treesearch samordnar och stödjer forskningen på nya material från skogen. Alla forskare och projekt vid svenska universitet kan ansluta och ta del av Treesearch. Wallenberg Wood Science Center utgör kärnan i den forskningsverksamhet som nyttjar plattformen.

Treesearch  
E-post: [info@treesearch.se](mailto:info@treesearch.se)  
[www.treesearch.se](http://www.treesearch.se)



Tahani Kaldéus, forskare på Treesearch.  
Foto: Thomas Henrikson

# Skogsavfall blir nya gröna material

Hemicellulosa är en växtfiber som till stor del avlägsnas i massaprocesser och inte används. Detta kan det nu bli ändring på. Vid Lunds universitet tas ny bioteknologi fram för att förädla denna intressanta vedkomponent.

Det finns ett enormt internationellt intresse kring det man kallar bioraffinaderier. Vi var tidigt ute med målsättningen att förädla alla komponenter i skogsråvara säger Henrik Stålbrand, professor i biokemi vid Lunds universitet. Cellulosa är en välanvänd komponent sedan väldigt lång tid. Men en fjärdedel av skogsråvaran består av hemicellulosa, som är en kort kolhydratfiber med annan sammansättning än cellulosa.

–I vår forskning har vi sedan ett antal år utvecklat enzymbaserad teknologi för att skräddarsy fibern, och möjliga tillämpningar sträcker sig från biomedicinska formuleringar till ytskikt och förpackningsmaterial, förklarar Henrik Stålbrand.

För några år sedan sjösatte Henrik Stålbrand ett SSF-projekt tillsammans med företag och fyra avdelningar vid Lunds universitet (biokemi, kemiteknik, ytkemi och polymerkemi). Ett tiotal forskare deltar i projektet. Hela värdekedjan är med i projektet – från massaprocess och utvinning av hemicellulosa, via enzymatisk biokatalys till produktupprening och egenskapstester. Kemitekniker har skalat upp en ny separationsprocess som kan bilda kärnan i ett framtida integrerat bioraffinaderi.

## Grön katalys med enzymer

En stor fördel med enzymatisk katalys är att den sker vid måttlig temperatur



Henrik Stålbrand, professor i biokemi vid Lunds universitet.

Foto: Kennet Ruona

i vatten utan skadliga kemikalier. Med nyutvecklad enzymteknologi har man tagit fram flera potentiella produkttyper. Dessa består av hemicellulosa som strukturellt förändrats för att erbjuda användbara egenskaper.

–Tillsammans med kollegorna inom yt- och polymerkemi har vi påvisat fettlösande egenskaper, säger Henrik Stål-

brand. Även grunden för en ny bioplast har tagits fram.

Projektet visar vad som är möjligt, men mer behöver göras för att etablera konceptet. Enzymutveckling är viktigt för att öka utbytet i processerna och få fram framtidens gröna kemikalier och material från förnybar råvara.

–Det händer mycket även internationellt inom detta spännande område. Vi ligger helt rätt i tiden, och ett par steg före i projektets centrala delar, avslutar Henrik Stålbrand.

i

### Hemicellulosa-projektet i Lund

**Namn:** Biokatalys för nya produkter baserade på hemicellulosa

**Projektledare:** Henrik Stålbrand, [henrik.stalbrand@biochemistry.lu.se](mailto:henrik.stalbrand@biochemistry.lu.se)

**Finansiering:** SSF, 21 miljoner SEK, 2015–2019



LUNDS  
UNIVERSITET

# Utvecklar sensorsystem i människans tjänst

ESS-H är en forskningsprofil vid Mälardalens högskola som är inriktad på hälsoteknik. Målet är att genom utveckling av inbyggda sensorsystem hitta nya vägar att förebygga såväl sjukdomar som olyckor och bidra till att människor med sviktande hälsa kan bo hemma längre.

Embedded Sensor Systems for Health, ESS-H, som startade 2013 med stöd från KK-stiftelsen, har precis avslutats. Under de gångna åren har det hänt en hel del. Förutom utvecklingen av en viktig forskningsmiljö, som omfattar mer än tjugo forskare vid Mälardalens högskola och flera företagsdoktorander, har projektet presenterat ett stort antal konkreta resultat.

–Vi har bland annat vidareutvecklat teknik som ska kunna upptäcka brösttumörer och stroke med hjälp av mikrovågor. Ett annat exempel är en mobilapplikation som kan mäta och uppmuntra till fysisk aktivitet. Vi har även utvecklat teknik som kan användas för att upptäcka om förare har druckit alkohol eller är trötta och okoncenterade, berättar Maria Lindén, professor i hälsoteknik och projektledare för ESS-H.

## Samverkan

Något som är en hörnsten i, och genom-syrar all hälsoteknikforskning inom

ESS-H är samverkan med kommun, landsting och företag.

–Vår forskning ska vara till nytta för samhället. För att säkerställa att de system vi utvecklar verkligen behövs har vi fört en kontinuerlig dialog om hur verkligheten ser ut för olika yrkesgrupper inom hälso- och sjukvården.

Projektet har nu förlängts i ytterligare tre år där fortsättningen kommer att innebära en satsning på särskilt starka områden med hög vetenskaplig excelens. Fokuseringen i ESS-H+ utgörs av Sensorsystem och monitorering av fysiologiska parametrar oberoende av tid och plats, och handlar om att ta fram sensorsystem för att monitorera människor och deras hälsa.

–En viktig del av vår verksamhet är att visa på de stora fördelar som den här typen av teknik kan föra med sig. Inom fem år hoppas jag att våra mätsystem tagit steget från labb till vård och kommit till nytta både för enskilda patienter och för hälso- och sjukvården i stort, säger Maria Lindén.



Maria Lindén, professor i hälsoteknik och projektledare för ESS-H.

Foto: Per Groth

i

Mälardalens högskola är med sina 16 000 studenter en av Sveriges större högskolor. Här bedrivs kvalificerad forskning inom sex forskningsinriktningar och där Inbyggda system räknas som internationellt och nationellt ledande.

Mälardalens högskola  
IDT  
Box 883, 721 23 Västerås  
Kontakt: Maria Lindén  
E-post: [maria.linden@mdh.se](mailto:maria.linden@mdh.se)

[www.mdh.se/forskning/inriktningar/inbyggda-system/ess-h](http://www.mdh.se/forskning/inriktningar/inbyggda-system/ess-h)



# Forskning för en fossilfri framtid

Stål- och metallindustrin är en grundpelare för Sveriges välstånd och det är avgörande att den behåller sin konkurrenskraft i omställningen till en hållbar ekonomi. Swerim är ett ledande metallforskningsinstitut, vars mål är fossilfri metallframställning, från gruva till återvinning.

– Det är en otroligt spännande och utmanande uppgift, som kräver forskning och innovation i den absoluta framkanten. Stålindustrin står inför en mycket stor omställning de kommande decennierna, säger Pontus Sjöberg, nyttillträdd vd för Swerim.

Institutet utför industrinära uppdragsforskning och har laboratorier i Stockholm och Luleå. Där erbjuder man avancerade, kundanpassade testbäddar och demonstrationsmiljöer för att utveckla och verifiera olika råmaterial och metallurgiska processer och optimera slutprodukterna. Swerim har cirka 190 anställda, varav flertalet är forskarutbildade och/eller har lång industriell erfarenhet. Institutet har omfattande nätverk både i Sverige och internationellt och kunder från hela världen. Det övergripande målet är en metall- och stålindustri som är helt fossilfri, koldioxidneutral och cirkulär senast 2045.

– Vi har en stark helhetssyn och vår forskning spänner över varje moment i hela värdekedjan från råmaterial till färdig produkt. Det gäller allt från hur man utvinnet metaller i gruvindustrin



Pontus Sjöberg,  
vd för Swerim.  
Foto: Gonzalo Irigoyen

till tillverkningsprocesser, optimerade slutprodukter och till sist hur alla delar av produkterna kan återvinnas när deras livscykel är slut. Hållbarhet och den cirkulära ekonomin genomsyrar all vår forskning och utveckling, berättar Pontus Sjöberg.

## Omfattande verksamhet

Swerim har en bred verksamhet och ett stort antal pågående forskningsprojekt. På anläggningen i Luleå pågår till exempel omfattande forskning om gasreforming, där CO<sub>2</sub>-utsläpp fångas upp och separeras för att därefter återanvändas, bland annat i form av metanol, som används till fartysbränsle. Ett stort projekt på anläggningen i Stockholm är additiv tillverkning eller 3D-printing. Där används lager på lager av metallpulver som med hjälp av laser formas till komplexa konturer i olika produkter. Det är ett sätt att skapa starkare och lättare produkter, som kräver mindre råmaterial och är mer energieffektiva i såväl tillverkning som transport. Det många inte känner till är att 25 procent av den globala marknaden för metallpulver som används för additiv tillverkning produceras i Sverige.

– Det sker en enormt snabb utveckling på det här området och svensk

teknologi ligger i framkant. Materialutveckling och forskning om hur metalliska material beter sig i olika applikationer är ett stort och viktigt område för Swerim. Den här kunskapen ger möjlighet att designa material som har de optimala egenskaperna för den specifika tillämpningen, förklarar Pontus Sjöberg.

## Förädlade produkter

Svensk stål- och metallindustri är kända för sina specialiserade och högt förädlade produkter. Forskningen på Swerim är anpassad efter detta och hjälper industrin att behålla sin konkurrenskraft och höga produktkvalitet. Som forskningsinstitut utgör Swerim en länk mellan grundforskningen och den industriella tillämpningen. Det finns också en betoning på branschöverskridande forskning med andra institut.

– Det ger korsbefruktning och synergi. Ett exempel är forskning om hur restprodukter från skogsindustrin kan komma till nytta inom metallurgi, berättar Pontus Sjöberg.

## Stora investeringar

Han betonar att långsiktiga spelregler och kloka ekonomiska incitament krävs från regering och riksdag för att

metall- och stålindustrins arbete mot fossilfrihet också ska vara ekonomiskt hållbart. Omställningen till fossilfrihet kräver enorma investeringar och det är avgörande att dessa kan göras utan att den svenska industrins konkurrenskraft hotas.

– Vi arbetar med ett långt perspektiv, hur metall- och stålindustrin kommer att se ut om tio, tjugo år. När olika innovationer implementeras avgörs till stor del av industrin och de konkurrensmässiga villkoren.

Pontus Sjöberg tillträdde som vd för Swerim i februari, i samband med att två tidigare metall- och materialforskningsinstitut slogs ihop. Han är teknologie doktor i metallurgi från KTH och kommer närmast från befattningen som produktionschef på Vitkovice Steel i Tjeckien. Pontus Sjöberg har även lång erfarenhet av svensk stålindustri, bland annat på Sandvik och SSAB. Han har också forskat ett år i Japan. Nu ser han fram emot att driva utvecklingen av svensk stål- och metallindustri.

– Swerim är en ledande aktör som bedriver internationellt erkänd forskning. Det är väldigt roligt att få vara med och bygga upp verksamheten och bidra till en hållbar och konkurrenskraftig industri.

i

Swerim är ett ledande metallforskningsinstitut som bedriver industrinära forskning och utveckling kring metaller och deras väg från råmaterial till färdig produkt. Vi vill stärka industrins konkurrenskraft genom ökad produktkvalitet, högre resurseffektivitet och mer hållbara tillverkningsprocesser. Vår vision är en fossilfri och cirkulär industri. Swerim har testanläggningar i Luleå och Stockholm och ägs till 80 procent av industrin och 20 procent av svenska staten genom RISE, Research Institutes of Sweden.

[www.swerim.se](http://www.swerim.se)



# Omskapar bioläkemedelsproduktion

Kompetenscentret AdBIOPRO skapar nya kontinuerliga processer, tio gånger mer effektiva än state-of-the-art för odling och rening av bioläkemedel, samt nya reningsmetoder baserade på magnetiska kulor eller på skonsammare liganter, och industriella processer för immuncellsproduktion.

AdBIOPRO samlar spetskompetens inom bioprosessteknik för däggdjurs- och humana celler, omics-karaktärisering och proteinrening samt matematisk modellering och reglering kring tillverkning av terapeutiska bioläkemedel som proteiner, celler och virala vektorer,

med fokus på kontinuerliga processer. Samverkan med näringslivet – se faktaruta – kring forskning, utveckling och utrustning, är väldigt viktigt.

– Kontinuerliga processer är mer tekniskt utmanande men fördelarna är stora – de är kostnadseffektiva och tillämpliga för engångsmaterial, vilket fördelaktigt innebär mindre risk för sterilitetsproblem och korskontaminering, säger Veronique Chotteau, föreståndare för VINNOVA:s Competence Centre for Advanced BioProduction by Continuous Processing, AdBIOPRO.

## Intensifierar produktionen

– Till skillnad från traditionell fed-batch-process, kan forskarna med kontinuerliga processer inom perfusionsodling och kontinuerlig rening, kraftigt effektivisera produktionen. Genom processintensifiering minskas utrustningens – bioreaktorer och kromatografikolonner – klimatpåverkan betydligt, vilket innebär att tillverkningsanläggningar kan göras mycket mindre, blir betydligt billigare att bygga och är mer flexibla för att hantera olika typer av processer. Till exempel har vi via perfusionsodling integrerat med kontinuerlig rening producerat samma mängd terapeutisk protein på en dag som vi tidigare gjorde under tre veckor – två veckor fed-batchodling följt av en vecka batchrening. Dessutom är perfusionsodling tack vare sitt kontinuerliga byte av odlingsmedium mycket gynnsammare för cellerna, vilket är centralt för produktion av känsliga celler för terapier.

erliga processer inom perfusionsodling och kontinuerlig rening, kraftigt effektivisera produktionen. Genom processintensifiering minskas utrustningens – bioreaktorer och kromatografikolonner – klimatpåverkan betydligt, vilket innebär att tillverkningsanläggningar kan göras mycket mindre, blir betydligt billigare att bygga och är mer flexibla för att hantera olika typer av processer. Till exempel har vi via perfusionsodling integrerat med kontinuerlig rening producerat samma mängd terapeutisk protein på en dag som vi tidigare gjorde under tre veckor – två veckor fed-batchodling följt av en vecka batchrening. Dessutom är perfusionsodling tack vare sitt kontinuerliga byte av odlingsmedium mycket gynnsammare för cellerna, vilket är centralt för produktion av känsliga celler för terapier.

## Frukt samma samarbeten

– AdBIOPRO har redan hunnit långt i sitt arbete, inte minst på grund av de fruktsamma samarbeten som är centrets bas. Vi skapar nya metoder för hög celltäthet inom perfusionsprocesser för produktion av terapeutiska proteiner eller virala vektorer. Dessa metoder når mer än 10 gånger högre produktivitet jämfört med state-of-the-art, ger en hög-



Veronique Chotteau, föreståndare för AdBIOPRO.  
Foto: Gonzalo Irigoyen

effektiv kontinuerlig reningsprocess, nya reningsligander som är skonsammare för antikroppsrening, nya reningsprocesser baserade på magnetiska kulor, och industrialiserar en produktionsprocess av NK-celler för immunterapi. En viktig aspekt i vår forskning är matematiska modellering för optimering samt att etablera effektiva feedbackkontroller i våra processer, avslutar Veronique.

i

AdBIOPRO inkluderar sex grupper med ledande forskare från KTH, Lunds universitet och Karolinska Centrum för Cellterapi (Karolinska Institutet), samt sju svenska företag inom bioproduktion, Sobi, GE Healthcare Life Sciences, Cobra Biologics, BioInvent, Valneva, CellProtect Nordic Pharmaceuticals och Lab on a Bead. Centret utgör en viktig resurs med en dynamisk miljö för forskning där akademi och industri kan interagera på ett fruktbart och effektivt sätt, samt tillföra spetskompetens.

AdBIOPRO  
Albanova Center, KTH  
Tel: 08-790 96 28  
[www.kth.se/adbiopro](http://www.kth.se/adbiopro)

AdBIOPRO



# Plattformen som ska förebygga cyberattacker

I projektet Serendipity vid Mälardalens högskola studeras hur säkerhetskritiska system som styr tekniken i samhället kan få bättre skydd.

– Målet är att utveckla plattformsteknik som tål såväl buggar i systemet som cyberattacker, säger forskningsledare Mikael Sjödin.

Cyber Security är ett forskningsområde som vuxit i takt med samhällets datorisering. Även utmaningarna har blivit större. Dagens samhälle är uppbyggt på teknik och cyberattacker kan orsaka mycket skada. Traditionellt sett har lösningen handlat om att stänga av kommunikationen när systemet utsätts för en cyberattack. Men dagens affärskritiska system som säljs med argumentet att de fungerar 24/7 kan liksom flygplans- och autonoma bilkörningssystem inte stängas av när och hur som helst. De måste fortsätta fungera i alla lägen. Och det är här som Mikael Sjödin och hans forskargrupp kommer in i bilden.

– Vi har fått ett femårigt anslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning för att utveckla säkra och pålitliga platt-



Kristina Lundqvist, professor, Elisabeth Uhlemann, docent, Marjan Sirjani, professor och Mikael Sjödin, professor på Mälardalens högskola.  
Foto: Anders Forngren

formar för autonomi. Det övergripande målet är att förbättra skyddet mot cyberattacker i säkerhetskritiska system.

## Hög produktionstakt

Arbetet startade för drygt ett år sedan. Sedan dess har det hänt en hel del.

– Vi har fått ut 14 publikationer hittills, produktionen har kommit igång bra, konstaterar Mikael Sjödin.

Han berättar att forskningen inom Serendipity har en något annorlunda infallsvinkel på Cyber Security.

– Vi ser inte på cyberintrång som enbart en attack utan som ett feltillstånd som det borde gå att skydda sig mot, på samma sätt som det går att skydda sig mot andra ofrivilliga systemfel. Vårt mål är dels att förbättra enskilda produkter, dels att bidra till att skapa ett robust samhälle som kan stå emot attacker från brottslingar och angrepp från andra nationer.

i

Serendipity finansieras av Stiftelsen för Strategisk Forskning och innehåller tre delprojekt med fokus på kravhantering, modellering och upprätthållande av säkerhet även när system är under attack. Syftet är att förbättra skyddet mot cyberattacker i säkerhetskritiska system.

Mälardalens högskola  
Box 883, 721 23 Västerås  
Tel: 021-10 13 00

[www.mdh.se](http://www.mdh.se)



Om fyra år räknar han med att projektet lett fram till en plattform för säkra inbyggda system.

– Plattform i detta sammanhang är en verktygslåda med tekniska lösningar som andra systembyggare kan ha nytta av. I lådan kan de plocka ut komponenter som de tycker passar till den egna applikationen och på så vis få ett säkert och robust system utan att själva behöva vara specialister på Cyber Security, fastslår Mikael Sjödin.

# Avancerad forskning mot kunskapsdriven innovation

Trycket på akademien att omsätta forskningsresultat i samhällsnytta är stort. Men unga forskare som driver interdisciplinära projekt mot innovation har svårt att passa in i den traditionella akademiska mallen.

Grund- och tillämpad forskning går hand i hand i den miljö Agneta Richter-

i

**Swedish Medical Nanoscience Center**  
Department of Neuroscience  
Karolinska Institutet  
171 77 Stockholm  
08-524 874 25  
[www.medicalnanoscience.se](http://www.medicalnanoscience.se)



Dahlfors skapat vid KI. Swedish Medical Nanoscience Center erbjuder en kultur som välkomnar forskare med olika bakgrund, och som premierar banbrytande grundforskning likaväl som innovation. Långsiktig statlig och privat finansiering från till exempel SSF och Getinge AB ger centrumet möjlighet att stödja en ny generation forskare med inbyggd "tvärvetenskaplighet". De bedriver forskning som skapar ny kunskap, parallellt med applikationsinspirerad forskning med hög samhällsrelevans och nytta i näringslivet.

## Interdisciplinära forskare

Det interdisciplinära arbetssättet illustreras av forskarna på biträdande lektornivå där mikrobiologen dr Keira Melican utvecklar in vivo-modeller för att studera bakterieinfektioner i realtid i kroppens organ, medan civilingenjören dr Anna Herland utvecklar modellsys-



Doktorerna Onur Parlak, Susanne Löffler, Keira Melican och Ferdinand Choong.  
Foto: Gonzalo Irigoyen

tem som återspeglar mikromiljön i human hjärnvävnad. Dessa biologi- och teknologiintegrerade projekt skapar ny kunskap och har stor relevans för att ta fram nya läkemedel.

Även nästa generations unga forskare driver grundforskningsprojekt med stort fokus på innovation. dr Susanne Löffler är expert på organisk elektronik och gör sensorer för att upptäcka sjukdomsalstrande bakterier. dr Onur Parlak, expert i bioelektronik, fokuserar på diagnostik, personlig hälsovård och digital medicin, och utvecklar sensorteknologier för infektionsstudier. dr Ferdinand Choong är infektions-

biolog som arbetar med translationell forskning och innovation. Han utvecklar Optotracing-metoden för detektion av bakterier och biofilm, vilken gjorts kommersiellt tillgänglig, och han deltar i branschsamarbeten som implementerar akademiska upptäckter i olika samhällssektorer.

Projektet stödjer visionen att driva spjutspetsforskning mot tillämpning. Miljöer byggda på tvärvetenskaplig kultur och innovation krävs för utbildning av framtidens forskningsledare med kapacitet att driva avancerad forskning mot kunskapsdriven innovation, samhällsnytta och ekonomisk tillväxt.

# Digitalt och disputerat i dagens gruvbransch

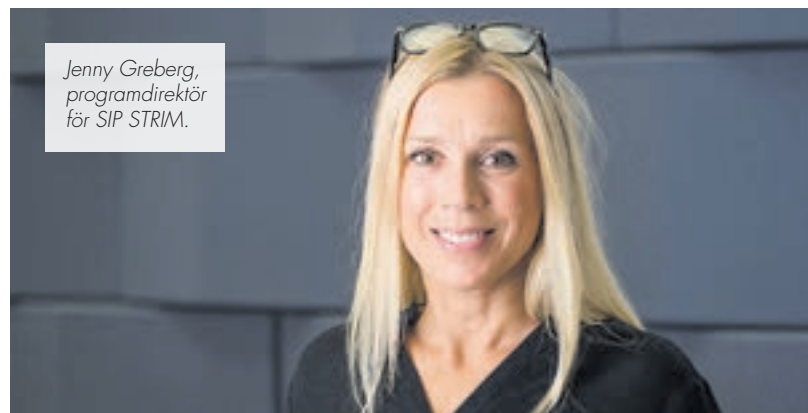
Svensk gruvnäring är världsledande inom teknik och hållbarhet och behövs för att klara klimatkrisen. Just nu utlyses 20 nya miljoner för innovationer inom en näring som ropar efter duktigt folk.

–Det behövs metallurger, gruv- och miljöingenjörer, men också data- och IT-ingenjörer. Och dem slåss vi om med många andra branscher, säger Jenny Greberg, programdirektör för SIP STRIM, det strategiska innovationsprogrammet för gruv- och metallutvinnande industri.

Jenny Greberg är även ansvarig för forskning och innovation på Svemin, gruv- och mineralnäringens branschorganisation. Hon tror att många har en föräldrad bild av gruvbranschen som smutsig, miljöförstörande och omodern.

## Många doktorer

–Kunskapen om branschen är väldigt liten. Faktum är att Sverige är världsledande på att införa ny teknik, vi har redan 5G i vissa gruvor, vi har en hög grad av automation, några av de mest produktiva gruvorna i världen, jobbar extremt mycket med miljöfrågor och



Jenny Greberg,  
programdirektör  
för SIP STRIM.

för att minska branschens CO<sub>2</sub>-utsläpp, och har ett stort antal disputerade i våra gruvbolag, säger Jenny Greberg.

Hon påminner om att gruvor är nödvändiga för att tillgodose samhällets behov av metaller och mineral.

–Det handlar om att bygga exempelvis infrastruktur och bilar, men också om att klara den gröna omställningen där metaller och mineral behövs för de nödvändiga tekniklösningarna, säger Jenny Greberg.

–I Sverige försöker vi utvinna metaller och mineral på ett så hållbart sätt som möjligt. Och det är vi riktigt duktiga på, i ett globalt perspektiv.

SIP STRIM har funnits sedan 2013, ett nytt exempel på en stolt tradition av

samverkan i gruvnäringen mellan industri, akademi och institut.

## Mansdominerad näring

–Hela vår industritradition bygger på samverkan. Och regeringen har de senaste 15 åren aktivt försökt att stötta samverkan, eftersom det leder till konkurrenskraft på lång sikt, säger Jenny Greberg.

I maj öppnade SIP STRIM:s sjätte utlysning av innovationsmedel på totalt cirka 20 miljoner kronor. Projektet ska gynna programmets prioriterade mål, framför allt hållbarhet i alla tre aspekterna: ekonomisk, social och miljömässig.

i

SIP STRIM (Strategiska innovationsprogrammet för svensk gruv- och metallutvinnande industri) är en del av Vinnovas, Energimyndighetens och Formas satsning på strategiska innovationsområden.

Målet för SIP STRIM är att stärka konkurrenskraften för svensk gruv- och metallutvinnande industri, genom att främja forskning, innovation och utbildning där hållbara lösningar för utvinning av metaller och mineral utvecklas.

SIP STRIM startade 2013 och har hittills finansierat drygt 100 projekt.

Kontaktperson: Jenny Greberg  
E-post: [jenny.greberg@sipstrim.se](mailto:jenny.greberg@sipstrim.se)  
[www.sipstrim.se](http://www.sipstrim.se)

# SIP | STRIM

Gruvnäringen är en mansdominerad bransch, ändå var 69 procent av projektledarna i SIP STRIM:s förra utlysning kvinnor.

–Det är fantastiskt roligt! I hela projektportföljen är motsvarande siffra 38 procent, och vi strävar efter att nå 60-40 i allt vi gör, säger Jenny Greberg.



# Forskaraskolan som ska göra industrin smartare

Just nu kraftsamlar fem lärosäten kring en ny nationell företagsforskarskola. Satsningen riktar sig till verksamheter som genom samverkan med akademien vill generera ny kunskap och stärka konkurrenskraften inom området Smart Industri.

När digitaliseringen ändrar industrins förutsättningar och möjligheter behövs ny kunskap, inspiration och innovation. Detta har KK-stiftelsen tagit fasta på. I programmet Företagsforskarskolor ges lärosäten möjlighet att bedriva forskarutbildning inom områden med vetenskapliga styrkor och utvecklingsmöjligheter för näringslivet.

Med detta program i ryggen har Högskolan Väst, Högskolan i Skövde, Jönköping University, Högskolan i Halmstad och Mittuniversitetet gjort gemensam sak och planerar att bilda den största företagsforskarskolan i Sverige inom området Smart Industri. Det sista formella beslutet tas i slutet av året, och om allt går enligt plan ska den nya företagsforskarskolan vara redo för start våren 2020.

## Nära samverkan

Lennart Malmsköld, ansvarig för KK-miljön PRIMUS på Högskolan Väst, berättar att Forskningskolan föregåtts av en sedan länge förd dialog mellan de fem lärosätena.

– Samtliga lärosäten är så kallade KK-miljöer som under en tioårsperiod stöttas av KK-stiftelsen i arbetet med att bygga upp strategiskt kompletta akademiska miljöer. Vår gemensamma strävan ledde fram till en fördjupad dialog med industrin och landade i det övergripande temat ”Smart Industri”, ett område där det finns stort behov av tek-



nikutveckling både inom arbetssätt och digitalisering samt av nya material och nya processer.

Totalt finns ett 40-tal platser fördelade på de fem lärosätena. Även om en doktorand är inskriven hos ett av lärosätena hindrar inte detta att företaget ligger varsomhelst i landet.

– Genom forskarskolan kan företagen bygga starka nätverk både i sin bransch och med lärosätena och dessutom ta del av en stor mängd forskningsresultat. Grunden är att industrin och akademien har en nära samverkan, säger Lennart Malmsköld.

## Unik bredd

Forskningsbredden i forskarskolan blir unik i sitt slag med enorm potential eftersom fem lärosätens spetsforskning inom smart industri sammanfogas. Företagsforskarskolan är inriktad på fem utvecklingsområden: Smarta och håll-



Mats Jägstam, vice rektor för samverkan på Högskolan i Skövde.

bara material och tillverkningsmetoder, Smarta produkter och processer, Smarta produktionsteknik för flexibla, agila och förändringsbara produktionssystem, Smarta arbetssätt för snabb och effektiv produktframtagning/industrialisering samt Effektiv kvalitets-, underhålls- och produktivitetsutveckling mot smart produktion. Just nu pågår förberedelserna för fullt. För att få de sista pusselbitarna på plats krävs ett visst antal företag som är villiga att gå in i satsningen.

– Företagen måste också avsätta en resurs på företaget som agerar industriell handledare för doktoranderna, ett internt rekryteringsarbete som just nu pågår, säger Lennart Malmsköld.

## Win-win-win

Mats Jägstam, vice rektor för samverkan på Högskolan i Skövde, påpekar att Forskaraskolan kommer att bidra starkt till att utveckla djupare relationer mellan forskargrupper på respektive lärosäte.

– Det kommer att bli ett väldigt spännande nätverk att finnas med i, både för akademi- och industrirepresentanter.

Om allt går som beräknat kommer Forskaraskolan att om sex år ha gett svensk industri ett stort kompetenstillskott i form av 40 färdiga doktorer som kommer att kunna stötta företagen och öka deras konkurrenskraft.

– Alla, såväl lärosäten, företag som samhället i stort vinner på Forskaraskolan som kommer att generera starkt konkurrenskraft för Sverige. Det är en win-win-situation, fastslår Mats Jägstam.

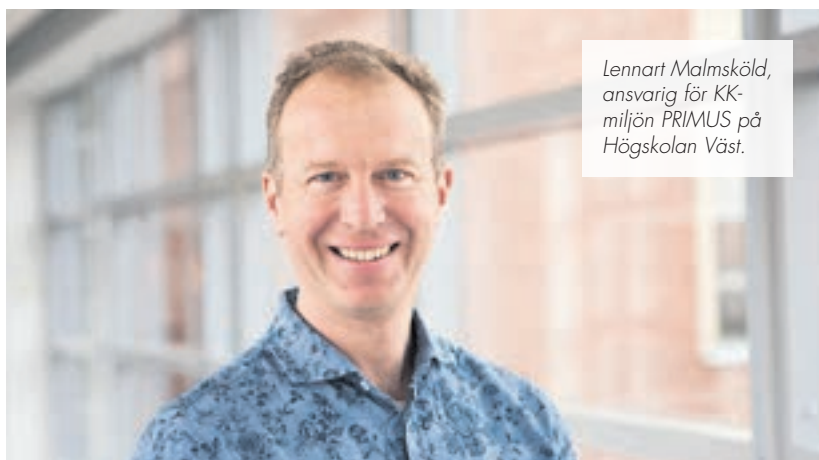
## i

Våren 2020 startar den nya företagsforskarskolan på Högskolan Väst, Högskolan i Skövde, Jönköping University, Högskolan i Halmstad och Mittuniversitetet i nära samarbete med KK-stiftelsen. Företagsforskarskolan blir den största i Sverige inom området Smart Industri.

[www.hv.se](http://www.hv.se)

  
HÖGSKOLAN VÄST

  
HÖGSKOLAN  
I SKÖVDE



Lennart Malmsköld, ansvarig för KK-miljön PRIMUS på Högskolan Väst.

# Forskning med relevans för näringslivet i Dalarna

Vid Högskolan i Dalarna bedrivs forskning i en tvärvetenskaplig miljö för en mer sofistikerad metodik i förståelse av beteende och samhällsprocesser inom teman som transport och turism såväl som sjukvård och industri.

Forskningsledare Martin Johanson berättar att forskningen är organiserad i profiler som vardera samlar ett antal olika klassiska universitetsämnen. I den han ansvarar för ingår exempelvis företags- och nationalekonomi, statistik, datateknik, kulturgeografi med mera.

– Vi är 70–75 personer som forskar tvärvetenskapligt och nyttoinriktat på både regionala, nationella och internationella sammanhang. Som forskningsledare är jag ansvarig för att allokera och prioritera interna resurser för att stödja våra forskare, samt för att utveckla verksamheten och lyfta de entreprenöriella möjligheterna.

För närvarande har profilen en forskarutbildning i mikrodataanalys med omkring 16 doktorander, förutom ytterligare ett halvdussin som genomför sin utbildning på andra lärosäten. Nästa steg är att etablera en forskarutbildning som fångar upp fler teman, och att



Susanna Heldt Cassel, professor i kulturgeografi och Martin Johanson, forskningsledare vid Högskolan i Dalarna.

Foto: Patrik Lindström

stärka samverkan med de stora nationella forskningsfinansiärerna.

– Gränsytan mellan våra profiler kan ge upphov till många spännande initiativ. Det tror vi är intressant både för finansiärer, andra akademiska aktörer och industrin, där vi redan har en mängd gynnsamma samarbeten, säger Martin.

## Har fått stor uppmärksamhet

Professor i kulturgeografi, Susanna Heldt Cassel, är ämnesföreläsare för kulturgeografi och turismforskning på högskolan. Sedan tre år leder hon också samverkanscentrumet CeTLer, Centrum för besöksnärforskning.

– Det finns en stark koppling mellan forskning inom samhällsplanering och turismutveckling, där frågor om företagande och regional utveckling knyts samman. CeTLer startades som svar på ett behov av att nå ut med våra forskningsresultat och att hitta en plattform för samverkan med näringsliv och samhällsorganisationer. Vi bedriver en mycket aktiv forskning som har fått stor uppmärksamhet, vilket jag tror beror på att vi forskar kring frågor som samhällsaktörerna är intresserade av, samtidigt som vi har en balans mellan tillämpning och akademisk relevans. Vi är övertygade om att det är rätt väg för att på allvar få upp dessa frågor på agendan.

i

Vid Högskolan i Dalarna sker forskning med relevans för näringsliv och samhälle inom flera tematiska profiler. En del handlar om utveckling av metoder och hantering av stora datamängder och en annan om kunskapsutveckling i samverkan med näringsliv och samhällsaktörer. Forskningen sker oftast i skarpa projekt som rör aktuella och verkliga utmaningar i samhället.

Martin Johanson, Tel: 023-77 89 60, E-post: [mjoh@du.se](mailto:mjoh@du.se)



[www.du.se](http://www.du.se)

# Kartlägger teori för material med hjälp av superdatorer

Björn Alling har med hjälp av superdatorer tagit fram en beräkningsmetod som visar vad som händer i magnetiska material när de utsätts för höga temperaturer. Ett viktigt framsteg som kan leda till en mer beräkningsstyrd utvecklingsprocedur inom hela materialvetenskapsindustrin.

Historiskt sett har experiment varit den definierande metodologin inom materialvetenskapen, sedan har fysikens teorier använts för att förstå och förklara resultaten.

– Vi vill göra tvärtom, säger Björn Alling, forskare i teoretisk fysik vid Linköpings universitet.

Han berättar att det senaste decenniet fört med sig stora genombrott inom teoretisk materialforskning. Forskarna vet idag vilka beräkningsmetoder som är de mest noggranna och har även fått tillgång till superdatorer för att göra beräkningarna. Det finns dock fortfarande ett antal kunskapsluckor, inte minst inom området magnetiska material.

– Det har inte funnits metoder för hur man utifrån kvantmekanisk noggrannhet tar hänsyn till såväl magnetiska temperaturer som vibrationseffekter

och andra typer av oordning som finns i materialen. Det är här vår forskning kommer in i bilden.

## Milstolpe

Resultaten har inte låtit vänta på sig. I höstas publicerade forskargruppen en uppmärksammat artikel i den ansedda vetenskapliga tidskriften *Physical Review Letters*.

– Vi har tagit fram en metod som förklarar teorin för magnetisk och vibrationell oordning vid höga temperaturer. Ingen före oss har fått beräkningarna

att stämma med hur materialet fungerar i verkligheten. Vår metod sätter nu standard för hur den här typen av beräkningar kan utföras med högsta möjliga ambitionsnivå.

Forskargruppen arbetar nu vidare med metoden i syfte att generalisera dess tillämpbarhet och göra den enklare att använda.

– Målet är att vår forskning ska bidra till att materialvetenskapen kan dra maximal nytta av den revolution som sker inom datorvetenskapen och på hårdvarusidan. På längre sikt hoppas jag att vår forskning kan vara en pusselbit i arbetet med att skynda på de teknikomställningar som krävs för att lösa de stora samhällsutmaningarna inom klimat och miljö, avslutar Björn Alling.

Foto: Magnus Johansson, Linköpings universitet



Björn Alling, forskare i teoretisk fysik vid Linköpings universitet.

i

Nya material kan lösa många av de stora utmaningar som världen står inför. Björn Alling har 12 miljoner kronor i forskningsanslag från Stiftelsen för strategisk forskning där forskningsinriktningen är att med hjälp av superdatorberäkningar och kvantmekanik skynda på utvecklingen av nya material.

Linköpings universitet  
581 83 Linköping  
[www.liu.se](http://www.liu.se)

**li.u** LINKÖPINGS  
UNIVERSITET

# Materialvalen styr samhällsutvecklingen

Utveckling av nya material har styrt människans olika utvecklingssteg, från järn- och bronsåldern till dagens avancerade material. Vad nästa steg blir vet ingen, men säkert är att det är materialvalen som lägger grunden för utvecklingen.

Det konstaterar Gert Nilson, teknisk direktör på Jernkontoret, den svenska stålindustrins branschorganisation.

– Om tio miljarder människor om 50 år ska ha lika hög levnadsstandard som en miljard hade för 50 år sedan så inser man att jordens resurser behöver utnyttjas otroligt mycket mer

i

Jernkontoret tillvaratar stålindustrins intressen genom att verka för bästa möjliga förutsättningar för verksamheten i Sverige.

Jernkontoret  
Kungsträdgårdsgatan 10  
111 87 Stockholm  
Tel: 08-679 17 00  
E-post: [office@jernkontoret.se](mailto:office@jernkontoret.se)  
[www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se)

## Jernkontoret

effektivt framöver, och det styrs framför allt av hur vi utvecklar och väljer material.

Stålindustrins utmaning är större än många andra branscher då deras grundprocesser släpper ut mycket koldioxid.

– Det är mycket effektiva processer vi har i Sverige, men koldioxiden måste försvinna. Därför drivs bland annat HYBRIT, ett forskningsprojekt med målet att till 2035 ha utvecklat en helt fossilfri stålprocess, och det finns en plan för de andra utsläppen också

### Efterlyser framtidens innovatörer

Redan nu har väldigt mycket gjorts som bidrar till en hållbar industri och ett hållbart samhälle, nya materialkvaliteter har utvecklats som gjort att betydligt tunnare gods kan ge högre hållfasthet och sänka vikten på exempelvis en bil.

– Så vi har inte gjort något fel hittills, tvärtom. Vi måste bara inse att vi behöver helt andra lösningar för att skapa en hållbar värld för de tio miljarder människor vi är på väg att bli.



Gert Nilson, teknisk direktör på Jernkontoret.

Gert Nilson nämner olika utmaningar i den klimatomställning som nu sker. En är den ökade elektrifieringen av produkter som skapar snabbt ökade behov av vissa sällsynta metaller till batterier.

– Hur ska man kunna elektrifiera världen utan att skapa lika stora problem som de man löser? Ska vi lyckas behöver vi göra samma resa som exempelvis datorn. För inte så länge sedan kunde ett usb-minne bara lagra ett

antal MB, idag är vi uppe i många GB tack vare avancerad materialteknik som skapat möjligheter att packa mycket mer data på ett litet chip.

Motsvarande utveckling måste ske inom många andra områden.

– För att lyckas med det behöver vi unga innovativa medarbetare som kan hjälpa oss hitta nya angreppssätt som kan lösa framtidens utmaningar, avslutar Gert Nilson.

# Kvantforskning tar kliv in i stålindustrin

Steget mellan avancerad grundforskning och dess tillämpning på verkstadsgolvet behöver inte vara långt. Professor Levente Vitos och hans team på KTH visar hur grundläggande kvantmekanik kan omsättas i smarta metoder och produkter i stålindustrin.

Levente Vitos, professor i tillämpad materialfysik, leder den nyligen etablerade Enheten för egenskaper vid Institutionen för materialvetenskap på KTH. Där arbetar han och hans tvärvetenskapliga grupp över ett brett fält, som spänner från kvantmekanisk grundforskning till nyttiggörande av de teoretiska modellerna inom svensk industri.

– Vi är en av få grupper internationellt som kombinerar en så bred kompetens i såväl grundforskning som tillämpning och samtidigt arbetar i nära samverkan med industrin. Vår styrka är de synergier som uppstår i det interdisciplinära arbetssättet, och tack vare det är våra resultat mycket robusta, säger han.

### Mångsidig samverkan

Verksamheten inom enheten omfattar sammanfogad teoretisk-experimentell



Från vänster: Song Lu, Valter Ström, Raquel Lizarraga, Claudio Lousada, Levente Vitos, Pavel Korzhavyi, Xiaoqing Li, Stephan Schönecker och Stefan Jonsson (saknas gör Rolf Sandström).

forskning om de mekaniska, kemiska och magnetiska egenskaperna hos högteknologiska material. De teoretiska prediktionerna verifieras av laboratorietester "in-house" och därefter i en industriell miljö. Tack vare bidrag från Stiftelsen för strategisk forskning, SSF, inom ramen för programmet Strategisk mobilitet, har gruppen nära samarbetsprojekt med stålindustrierna Outokumpu samt Sandvik Coromant och Sandvik Materials Technology. Enheten har även samarbeten som går långt tillbaka med Scania och SKB.

– Interaktionen mellan akademien och industrin är avgörande för att nyttiggöra vår forskning och vi vill utveckla detta ytterligare, med nya samarbeten.

Det är först de senaste 15 åren som de kvantmekaniska modellerna varit tillräckligt exakta för att kunna tillämpas i industrin. Vi upplever en revolution, säger Levente Vitos.

### Unga "kvantsmeder"

Han framhåller att företagen är experter på sina produkter och produktionslinjer och har stor kunskap om vad de ska göra och hur det ska göras.

– Vi besvarar frågan om varför material uppför sig på ett visst sätt på atomnivå, så att industrin kan utveckla mer kostnads- och tidseffektivt intelligent design.

En av Levente Vitos hjärtefrågor är att bidra med fler av det han kallar "kvantsmeder" som kan medverka till

i

Institutionen för Materialvetenskap ansvarar för forskning och undervisning inom allt från konstruktionsmaterial till avancerade material.

Enheten för egenskaper forskar om förhållandet mellan mekaniska, teknologiska och magnetiska egenskaper, liksom sammansättning och mikrostruktur hos material, både ur ett grundläggande och ett tillämpat perspektiv

Institutionen är medlem i Scientific Group Thermodata Europe (SGTE).

[www.met.kth.se](http://www.met.kth.se)



att lyfta den svenska stålindustrin till nya positioner.

– Det är enormt värdefullt med unga forskarstuderande med en solid bakgrund i kvantmekanik som går in och bedriver forskning i samverkan med industrin. De är nyckeln för att svensk stålindustri ska kunna hävda sig i den allt hårdare internationella konkurrensen.

**TISDAGEN DEN 2 JULI I ALMEDALEN**

# DE FICK **40 MILJARDER**

## Vad fick vi?

## Vad får vi egentligen för forskningspengarna?

Drygt 40 miljarder kronor av våra skattepengar går till svensk forskning varje år. Men vad blir samhällsnyttan av forskningen? Hur mäts den? Vad finns det för incitament för forskare att nyttiggöra forskningen? Kan grundforskning bidra till ökad innovation och tillväxt i Sverige? Borde staten satsa mer på nyttiggörande?

Under ett fullspäckat seminarium sätter vi strålkastarljuset på universitets och högskolors inställning till nyttiggörande. Stiftelsen för strategisk forskning och Patent- och registreringsverket välkomnar dig som vill veta hur man kan omsätta forskning till innovationer och nytta.

Välkommen till ett samhällsnyttigt samtal om forskning!

## TID OCH LOKAL:

Tisdagen den 2 juli. Kl: 11:00 - 12:30  
Wisby Strand och Congress. Lokal VALL

**Lunch till de 60 första!**

### MEDVERKANDE:

**Agneta Richter Dahlfors**  
Professor, Karolinska Institutet



**Donnie SC Lygonis**  
Innovationsstrateg  
KTH Innovation



**Danielle Lewensohn**  
Tekn. Dr



**Fredrik Hörstedt**  
Vicerektor för nyttiggörande,  
Chalmers



**Betty Malmberg**  
Riksdagsledamot (M)



**Mats Berglund**  
Riksdagsledamot (MP)



**Peter Strömbäck**  
Generaldirektör,  
Patent och  
registreringsverket



**Lars Hultman**  
VD, Stiftelsen för  
Strategisk Forskning



Moderator:  
**Patrik Hadenius**  
Vetenskapsjournalist



Foto: Henrik Lindsten

