CHALMERS magasin
Nr 3-4. 2017 | *Tidningen för Chalmers alumner*

ANNA DUBOIS
SAMLAR STYRKORNA PÅ BREDDEN

SAMHÄLLSBYGGNAD Bygger virtuell kopia av Göteborg
ELFORDON Storsatsning med ny testbädd
JÄMSTÄLLDHET Trycket ökar på balans i toppen

Chalmers magasin nr 3-4. 2017

Redaktör (tf)
Christian Borg
christian.borg@chalmers.se
031-772 33 95

Ansvarig utgivare
Christian Borg

Produktion
Lasse Nicklason
Siri Reuterstrand

Knockout Reportage
Andra Långgatan 20
413 28 Göteborg
lasse@knockout.nu
siri@alba.nu

Alumnkoordinator
Peter Hellquist
peter.hellqvist@chalmers.se
Tel. 031-772 46 15

Tryckeri
Exakta
Miljö- och kvalitetscertifierade
Upplaga 45 800
ISSN 1650-4356

Adress
Chalmers magasin
412 96 Göteborg

Du kan även läsa Chalmers magasin på webben:
www.chalmers.se/chalmersmagasin

Omslagsbild
Anna Dubois
Foto: Anna-Lena Lundqvist

Ett jämställt Chalmers är ännu starkare

CHALMERS verksamhet röner högt förtroende i Sverige.

Det visar jättesatsningen som regeringen vill göra i en nationell testbädd för eldrivna fordon, med Chalmers och forskningsinstitutet Rise som ägare. Ett annat exempel är statens uppdrag till Chalmers att leda kraftsamlingen för att maximera den svenska utväxlingen på mångmiljardinvesteringarna i Lund, i MAX IV och ESS. I UKÄ:s utvärdering har vi också fått högsta betyg för sättet vi arbetar med hållbarhet inom vår utbildning.

Även svenska folket har höga tankar om Chalmers. Det är hedrande, och om möjligt ännu roligare. Chalmers har haft högst anseendeindex bland svenska universitet och högskolor varje år sedan Sifo började sina mätningar 2012.

Allt detta är glädjande, och underlättar naturligtvis för oss: Att folk litar på oss, att vi har mycket att erbjuda. Samtidigt har vi stora utmaningar att tampas med. Jag tänker särskilt på jämställdhetsområdet.

Vi har Universitetssveriges mest nöjda och engagerade studenter och medarbetare, enligt flera enkäter. Det gäller både kvinnor och män. Vi har låga siffror när det gäller upplevd diskriminering på Chalmers, efter målmedvetet arbete med arbetsmiljön i många år.

Men vi har fortfarande få kvinnor på höga akademiska positioner. Andelen av professorer som är kvinnor är lägst i landet. Att bara vänta kommer inte lösa det faktum att andelen män ökar för varje steg i den akademiska karriären. Vi måste fråga oss varför vi inte är en lika attraktiv arbetsgivare för kvinnor som för män, och varför vi inte verkar ge kvinnor på Chalmers samma förutsättningar för en karriär som män verkar ha. Vi måste ta tag i detta om vi ska kunna fortsätta att hålla hög kvalitet. Vi arbetar intensivt med vår rekrytering för att säkerställa att vi hittar starka kandidater av båda könen, och vi diskuterar noga vilka tjänster och ämnen vi prioriterar.

Vi behöver också granska vår interna kultur kritiskt. Kultur handlar om signaler, medvetna eller omedvetna. Hur vi beter oss i vardagen. Vi är ungefär två tredjedelar män på Chalmers, bland anställda och studenter. Vi måste förstå att vi män som grupp har ett stort inflytande över den rådande kulturen. Vill vi ha en kultur där kvinnor riskerar att känna sig exkluderade och förminskade, diskriminerade eller rent av trakasserade? Svaret är självklart: Nej.

Jag inser att det på Chalmers idag krävs en hel del mod för att, som kvinna, våga lyfta sina upplevelser till ytan så att vi kan reflektera över dem och agera tillsammans. Så ska det inte behöva vara.

För mig är detta en fråga om jämlikhet, lika värde. Om grunden för att bibehålla omvärldens höga förtroende för Chalmers verksamhet.

Stefan Bengtsson
rektor

CHALMERS magasin

Chalmers magasin vänder sig till alla som är intresserade av fördjupande läsning om högskolans verksamhet. Magasinets främsta målgrupp är Chalmers alumner.

Innehåll nr 3-4. 2017

4 **NYHET** En smart modul som renar tvättvatten. Med den blev **MIMBLY** ett av få utvalda till Ikeas acceleratorprogram.

6–10 **PROFILEN** Vicerektor **ANNA DUBOIS** är en av hjärnorna bakom Chalmers stora tvärvetenskapliga satsning. ”Möjlighetsdimensionen”, som hon kallar den.

12-14 **ELDRIFT** Omställningen till eldrivna fordon i full igång. För **ELNA HOLMBERG**, föreståndare för Swedish Electromobility Centre öppnar mångmiljonsatsningen på ett nytt testlabb efterlängtade nya möjligheter.

18-20 **DIGITAL SAMHÄLLSBYGGNAD** **ANDERS LOGG** leder arbetet som ska ge oss en virtuell tvilling av Göteborg. Man börjar med Chalmers campus.

21 **AKTUELLT** **ANDERS LYNGFELDT**, årets William Chalmersföreläsare, har utvecklat en ny metod för att fånga in koldioxid, vilket gjort honom till en av världens mest citerade forskare inom sitt fält.

22-23 **KUNGEN PÅ ASTAZERO** Han överraskade alla. Valde att åka med på snabb biltur, styrd av mjukvara, med skrikande däck.

24-27 **JÄMSTÄLLDHET** Chalmers är en arbetsplats där diskriminering inte är något stort problem. Men det betyder inte att det är jämställt. **TRE NYCKELPERSONER** ger sin syn på jämställdhetsarbetet.

28 **KRÖNIKA** Mycket har hänt sedan **PERNILLA WITTUNG-STAFSHEDE** började på Chamers på 80-talet. Men ännu är det en bit kvar till verklig jämställdhet.

30-32 **JUBILEUM** **VERA SANDBERG** utexaminerades för precis hundra år sedan från Chalmers, som Sveriges första kvnnliga ingenjör.

33 **ALUMNEN** Det började med en turistguide till Göteborg. Nu berättar alumnen **ZHANG TING** om hela Sverige för andra kineser.

Mimbly tvättar *ditt tvättvatten*

Tio av drygt 1300 sökande startupbolag fick en plats i Ikeas nya acceleratorprogram. Endast ett är från Sverige.
Mimbly, som är sprunget ur Chalmers entreprenörskola, har utvecklat en smart modul som renar tvättvatten.

Text : **Lasse Nicklason** Foto: **Ikea bootcamp**

PÅ ENTREPRENÖRSSKOLAN har man idégivare till hjälp, men vi kom faktiskt på idén själva. Vi ville göra något med vattenrening, och så upptäckte vi att det inte fanns någon lösning inom tvättindustrin som var liten, prisvärd och lättillgänglig, säger Isabella Palmgren, en av två medgrundare i bolaget.

På ett drygt år har de utvecklat modulen som lätt kan kopplas på befintliga tvättmaskiner för att rena och återanvända smutsvatten. Sensorer mäter hur smutsigt vattnet är och vad det innehåller medan filter och membran renar. Modulen, som både sparar vatten och energi, blev alltså biljetten in i acceleratorn som Ikea skapat för att få hjälp med att ta fram nya lösningar inom bland annat det smarta hemmet, digital inredning och miljöteknik.

– Vi hoppas få hjälp med att standardisera vår produkt så att den i framtiden kan användas i hushåll. På Ikea finns stor kunskap, kontakter med tillverkare och tillgång till material som kanske är innovativa. Målet är självklart att utveckla något tillsammans med Ikea, men inget är sagt ännu, säger Mimblys andre medgrundare Daniel Colunga.

HAN, ISABELLA PALMGREN och de tre andra i Mimblygänget har just installerat sig på Ikeas huvudkontor i Älmhult. De har fått ett kontor i byggnaden där allt innovationsarbete inom möbelföretaget sker.

– Vi har varit här i tre dagar och bor i en stugby tillsammans med alla de andra startupbolagen. De är från alla möjliga länder: England, Israel, USA, Frankrike, Tyskland… Jag tror vi kommer att lära oss mycket av varandra, säger Isabella Palmgren.

Mimblys modul är ungefär lika hög som en vanlig tvättmaskin, 20 centimeter djup och kan placeras antingen vid sidan av, bakom eller under själva tvättmaskinen. I höst sker pilotester med en prototyp, anpassad för industri och halvindustri, på ett hotell och fyra bostadsrättsföreningar i Göteborg.

– Vi installerar modulen gratis och sen tar vi ut en avgift som motsvarar en del av vatten- och energibesparingen. Det är vår affärsmodell. Nästa år, när modulen förhoppningsvis finns ute på marknaden, hoppas vi kunna bevisa att den fungerar, säger Isabella Palmgren.

Alla bolag som är med i Ikeas accelerator får 20 000 euro vardera. Till Mimblys större bidragsgivare hör också Chalmers Innovationskontor, Energimyndigheten, Göteborgs Energi och Västra Götalandsregionen.

Chalmers anseende högst i Sverige

Undersökningsföretaget Sifo har publicerat sitt anseendeindex för svenska lärosäten sedan 2012. Under samtliga år har Chalmers toppat mätningen, och i år 2017 tydligt stärkt sin ledning. Resultaten mäter uppfattningen om svenska universitet och högskolor hos den svenska allmänheten.

– Det är oerhört hedrande för oss att svenska folket har så höga tankar om vår verksamhet, som jag själv är mycket stolt över. Jag är också glad för att vi når ut som vi gör, och tror att en förklaring är att vi tycker om att samarbeta och gör det med många olika slags parter, vilket är väldigt roligt, säger Stefan Bengtsson, Chalmers rektor och vd.

Efter Chalmers i anseendemätningen kommer KTH, följt av Lunds respektive Uppsalas universitet.

Wittung i styrelsen för Biophysical Society

Som första svensk på över femtio år och den andra någonsin har chalmersprofessorn Pernilla Wittung-Stafshede blivit invald i styrelsen för det internationella samfundet för biofysik, Biophysical Society.

– Jag blev verkligen jätteglad. Jag gör en hel del för forskningen och akademin här i Sverige, men jag vill gärna bidra även på ett internationellt plan, säger Pernilla Wittung-Stafshede.

Under sina tre år i biofysiska samfundets styrelse planerar hon att driva bland annat genusfrågor, något som hon redan jobbat med i en av samfundets kommittéer. Hon vill också få fler unga forskare att bli intresserade av biofysik, och se till att det blir bra ämnen på samfundets årliga konferenser.

Leif Asp ny ordförande i ICCM

Leif Asp, professor inom komposita lättviktsmaterial, valdes i augusti till ny ordförande i International Committee on Composite Materials (ICCM), som är den största organisationen i världen för information- och erfarenhetsutbyte inom komposita material.

FOTO: JOHAN BODELL/CHALMERS

Leder svensk kraftsamling runt MAX IV och ESS

En av världens mest intressanta materialforskningsmiljöer byggs just nu i Lund. MAX IV, som invigdes i juni 2016, är världens starkaste synktrotronljuskälla. Intilliggande European spallation source blir världens starkaste neutronkälla.

Sverige har gjort en mångmiljardinvestering i anläggningarna. För att säkra att svensk forskning och industri får maximal utväxling har staten sjösatt initativet Swebeams, under Chalmers ledning.

Intresset är stort och dialogen i gång med bland annat storföretag som Astrazeneca, Sandvik, GKN, Saab, ABB och Siemens, och universiteten i Uppsala, Lund och Stockholm.

– Vi kommer att resa mycket, och välkomnar alla aktörer som vill ansluta sig, säger Fredrik Hörstedt, vicerektor för nyttiggörande på Chalmers och ansvarig för Swebeams.

Tusentals forskare kommer att använda instrumenten varje år. På ett helt nytt sätt kommer de studera biomaterial, metaller och syntetiska material och för att förstå hur de fungerar, men också hur de reagerar när de utsätts för extrema temperaturer, högt tryck, spänning, stress och utmattning.

– Vi vill fånga upp planer, behov och förutsättningar från många för att få ut största möjliga nytta för Sverige, säger Margareta Wallquist, kvalitetsansvarig för Swebeams.

Arbetet kommer att mynna i en svensk agenda, och ett förslag på riggningen av en kraftfull forsknings- och innovationsarena kring MAX IV och ESS.

Komplettering för ingenjörer och arkitekter med utländsk examen

Chalmers startar nu en kompletterande ettårig utbildning för ingenjörer och arkitekter med avslutad utländsk utbildning. Den är tänkt för dem som redan har en utländsk ingenjörs- eller arkitektutbildning och som vill vidareutbilda sig för att stärka sin anställningsbarhet på den svenska arbetsmarknaden.

Utbildningen innehåller generella yrkesförberedande kurser och en ämnesspecifik anpassning för arbetsmarknaden. Halva utbildningen utgörs av projektarbeten inom det egna ämnesområdet och praktik hos potentiella arbetsgivare.

Chalmers samlar **ST**

Chalmers tvärvetenskapliga satsning har öppnat för samarbeten och lockat duktiga forskare. Vicerektor Anna Dubois har varit med från start – och under resans gång förvandlats från en tjurig gräsrotsforskare till en spelare i möjlighetsdimensionen.

Text: **Ingela Roos** Foto: **Anna-Lena Lundqvist**

YRKORNA

ÅRET VAR 2007. Anna Dubois hade under många år arbetat som forskare och i olika chefsroller på institutionen Teknikens ekonomi och organisation. Men nu hade hon blivit vicerektor och stod inför en ny uppgift. Dåvarande rektorn Karin Markides ville skapa tvärvetenskapligt samarbete på Chalmers för att bättre möta de hållbarhetsutmaningar samhället och världen står inför.

Men det var svårt att komma igång. Anna Dubois och hennes två vicerektorkollegor, nuvarande rektor Stefan Bengtsson och John Holmberg, kämpade med att försöka förstå Karin Markides idéer och visioner. Vad var det egentligen hon ville att de skulle uppnå?

– Jag hade inte fantasin att ta in det. Jag hade jobbat så länge på det traditionella sättet inom mitt ämne, och förstod först inte riktigt vitsen med det ”stora” utmaningsdrivna, säger Anna Dubois.

MEN EN STUDIERESA till Kalifornien öppnade hennes ögon. Där besökte Anna Dubois och hennes kollegor flera tvärvetenskapliga forskningscentrum vid välrenommerade universitet.

– Forskningsledarna jobbade med kreativitet och inspiration för att olika discipliner skulle hitta sin vinkel på ett övergripande problem. Där var en sådan dynamik, både forskare och externa intressenter lockades till deras forskningscentrum, berättar Anna Dubois.

SÄRSKILT MINNS HON Stanford Center on Longevity. Där fanns allt från makroekonomer som jobbade med modeller för hur samhället påverkas av en åldrande befolkning till forskare som utvecklade ny teknik för att förbättra livet för äldre.

– Forskare vid centrumet beskrev hur de både samarbetade och inspirerade varandra över ämnesgränserna. Det var så coolt att se hur centrumet hade tagit ett grepp på något som generellt ses som ett samhällsproblem – en åldrande befolkning – ▷▷

»Forskningsledarna jobbade med kreativitet och inspiration för att olika discipliner skulle hitta sin vinkel på ett övergripande problem. Där var en sådan dynamik, både forskare och externa intressenter lockades till deras forskningscentrum.«

och vänt det till något positivt, nämligen att människor ska kunna leva långa och bra liv.

ANNA DUBOIS OCH hennes kollegor genomlyste Chalmers på bredden för att hitta tvärvetenskapliga utmaningsområden där man skulle kunna göra skillnad. Strax därefter, hösten 2008, kom regeringspropositionen ”Ett lyft för forskning och innovation” som lyfte fram ett tjugotal strategiska forskningsområden med tillhörande forskningsmedel att söka. Det gav ytterligare skjuts i kollegornas arbete som slutligen landade i åtta så kallade styrkeområden (se faktaruta).

Anna Dubois ansvarade för att se till att universitet sökte medel inom de strategiska forskningsområdena transport och produktion. Båda blev beviljade. Då sökte hon, och fick, rollen som ledare för styrkeområde Transport.

– Jag har lärt mig så otroligt mycket mer än om jag bara hade grävt vidare i min egen grop. Och så har Chalmers blivit roligare ju fler jag lärt känna. Faktum är att jag var rätt sur som gräsrotsforskare. Ett tag var jag till och med sur på Chalmers för att det var så svårt att parkera här, säger hon och skrattar åt minnet.

NUMERA ÄR HON mindre bekymrad om parkeringsplatser. När hon flyttade in till centrala Göteborg för fyra år sedan blev bilkörning överflödigt. För att ladda batterierna gör hon och maken istället utflykter genom att ta en spårvagn eller buss till ändhållplatsen och sedan gå hem.

– En av de bästa är Angered med promenad hem genom Lärjeåns dalgång. Där är fantastiskt fint.

Av klimatskäl tar hon även tåget istället för att flyga, också utomlands när det är möjligt. Och kött slutade hon att äta redan i tonåren, även om beslutet vid den tiden hade andra skäl än hållbarhet.

EFTER SEX ÅR som ledare för styrkeområde Transport är hon nu tillbaka som vicerektor och har övergripande ansvar för alla styrkeområden.

– Jag blev jätteglad när jag fick frågan. Den här gången förstod jag ju vad det handlade om från början, säger hon med ett leende.

Hon brukar säga att hon jobbar i möjlighetsdimensionen. Hon ska tillsammans med ledningarna för styrkeområdena försöka se och tillvarata möjligheter, och dessutom skapa nya. Det går aldrig att slå sig till ro – nya utmaningar uppstår hela tiden. Till exempel har tre tidigare separata spår inom transportområdet – automatiserad körning, elektrifiering och nya affärsmodeller – på sistone vävts samman allt tätare, och då gäller det att forskningen hänger med.

TROTS EN INTENSIV och mötestät tillvaro som vicerektor försöker Anna Dubois att ägna fredagarna åt forskning.

– Då kan jag dra mig undan och läsa, skriva, diskutera forskning med kollegorna och få tid för reflektion. Jag vill hålla fast vid forskningen.

EFTER ATT HON disputerat gav hon sig ut i konsultsvängen en kortare period. Men när hon avslutade varje uppdrag med att skriva ihop en vetenskaplig artikel insåg hon att hon snarare hörde hemma i akademin. Nu är hon sedan tio år tillbaka professor i industriell marknadsföring och inköp och har många tunga publiceringar i bagaget, en av dem citerad flera tusen gånger.

En av hennes uppmärksammade publikationer handlar om hur byggbranschens organisering hämmar dess utveckling.

– Inom varje byggprojekt jobbar man så effektivt man kan med de resurser man har. Men erfarenheter och idéer om nya arbetssätt kan sällan tas till vara eftersom man jobbar i nya konstellationer i varje projekt, säger Anna Dubois.

HON HAR UNDER många år studerat företags strategiska inköp, men insåg när hon blev involverad i styrkeområde Transport, att hon sällan stött på inköp av transporttjänster.

– Transportinköp får ofta begränsat fokus hos företagen eftersom de utgör en mycket liten del av deras totala inköpsvolym. Men sammantaget leder det till ett ineffektivt utnyttjande av transportresurserna, vilket går dåligt ihop med visionen om ett hållbart transportsystem.

Därför studerar hon nu tillsammans med andra forskare från Chalmers, Göteborgs universitet och IVL hur företag köper transporttjänster och hur inköpsbeteendet utvecklas över tiden. Hon har nyligen också varit involverad i en bred studie av synen på transportsystemets utveckling med experter från akademi, industri och myndigheter. Resultaten visar att experternas bedömningar pekar i alla olika riktningar.

– Mycket intressant! Att experter har så olika syn är ett problem för utvecklingen av transportsystemet. Det är många delar och delsystem som är sammankopplade och man behöver en någorlunda sam-

stämmig framtidsberättelse. Vi ska inom kort presentera den här utmaningen på en konferens.

UTAN DEN GODA överblick som finns inom styrkeområde Transport hade studien varit svår att genomföra. God överblick är sannolikt också en anledning till att Anna Dubois personligen blivit utvald att sitta med i samverkansgrupperna för två av regeringens strategiska samverkansprogram: Nästa generations resor och transporter samt Smarta städer. Regeringens idé är att genom samverkan mellan olika aktörer hitta nya, innovativa lösningar som stärker Sveriges konkurrenskraft och bidrar till en hållbar utveckling.

– Arbetet i samverkansgrupperna ger väldigt mycket kunskaper och kontakter. Bland annat har det resulterat i en idé om att skapa ett bibliotek över pågående satsningar inom smarta städer. Ett studentprojekt för Ericsson har bidragit till att konkretisera idén, säger Anna Dubois.

SAMVERKAN ÄR också en av de stora fördelarna med styrkeområdeskonceptet, vilket regeringens experter särskilt uppmärksammade i sin utvärdering av de forskningsmiljöer som fått strategiska forskningsmedel.

– Utan styrkeområdena hade vi inte lyckats få till vår långsiktiga strategiska samverkan med industrin, säger Anna Dubois.

SJÄLV VAR ANNA DUBOIS bland annat med och drog igång det strategiska samarbetet med AB Volvo. Förvisso fanns det redan tidigare många enskilda samarbetsprojekt, men inga förutsättningar att gemensamt överblicka verksamheten.

– Med styrkeområdena kan vi representera Chalmers inom bredare områden. Utöver kontakten mellan enskilda forskare och företagens projektledare har vi adderat kontaktytor på ledningsnivå, ända upp till rektor och vd. Nu kan vi jobba ihop kring framtidsfrågor på ett helt annat sätt, förklarar Anna Dubois.

ÄVEN NÄR DET gäller samverkan i mindre skala har styrkeområdena en viktig roll som tydliga ingångar till universitetet.

– Söker man samarbete finns kontaktmöjligheter genom styrkeområdesledningarna. De har stora interna nätverk ▷▷

och kan guida vidare till rätt forskare, säger Anna Dubois.

STYRKEOMRÅDENA HAR också bidragit till att rekrytera riktigt duktiga forskare till universitetet. Den senaste utlysningen av forskarassistenttjänster inom styrkeområdenas teman lockade över tusen kvalificerade sökanden från hela världen, och rekryteringarna i de tidigare omgångarna har varit lyckade. Till exempel har solenergiforskaren Kasper Moth-Poulsen kammat hem ett prestigefyllt uppstartsanslag från Europeiska forskningsrådet, och liksom bränslecellsforskaren Anna Martinelli blivit utsedd till såväl Wallenberg Academy Fellow som till Framtidens forskningsledare av Stiftelsen för strategisk forskning.

– Vi har erbjudit attraktiva tjänster eftersom vi vill profilera oss inom de här områdena. Dessutom tror jag att de sökande lockas av sammanhanget som det tvärvetenskapliga och utmaningsdrivna ger. Vi vill verkligen att Chalmers ska vara mer än ett ”forskarhotell”, säger Anna Dubois.

NYLIGEN HAR CHALMERS justerat sin institutionsstruktur och för närvarande är styrkeområdena under översyn. Framför allt handlar det om att renodla grundkonceptet för att skapa ännu bättre förutsättningar för att arbeta med samhällsutmaningarna över hela universitetets bredd och i samverkan med industri och samhälle.

– Det är i mötena med andra forskare och externa parter som nya idéer föds, säger Anna Dubois.

CHALMERS STYRKEOMRÅDEN

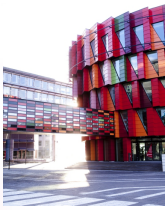
- Genom sina styrkeområden samlar Chalmers kompetens på tvärs över institutionerna för att, i nära samarbete med industri och samhälle, ta sig an globala och komplexa samhällsutmaningar.
- Sedan 2010 har Chalmers åtta tvärvetenskapliga styrkeområden – Energi, Informations- och kommunikationsteknik, Livsvetenskaper och teknik, Materialvetenskap, Nanovetenskap och nanoteknik, Produktion, Samhällsbyggnad och Transport.
- Styrkeområdenas samlade medel uppgår till 250 miljoner kronor om året.
- Styrkeområdena fungerar som ingång för samverkan med Chalmers och är även bas för Chalmers strategiska samverkansavtal med industrin. I dagsläget finns avtal med ABB, Akzo Nobel, Eon, Ericsson, Göteborg Energi, HSB, Preem, Ruag, Saab, Statens Vegvesen, Stora Enso, Volvo Cars och Volvo Group.
- Styrkeområdena är också bas för Chalmers engagemang i stora testanläggningar som Astazero (fordonssäkerhet), Virtual Cities (stadsplanering) och det nyss beslutade Electromobility Lab (eldrivna fordon).

Världens ledande konferens för Virtual, Augmented och Mixed Reality (VR/AR/MR) kommer till Chalmers Göteborg 8-10 november!

VRST 2017

23rd ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology

8–10 November 2017, Gothenburg, Sweden



Full and Short Papers:

Title/abstract: 30 June 2017
Materials upload: 07 July 2017
Notification: 28 August 2017
Camera-ready: 18 September 2017

Posters and Demos:

Materials upload: 18 August 2017
Notification: 11 September 2017
Camera-ready: 18 September 2017

The ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST) is an international forum for the exchange of experience and knowledge among researchers and developers concerned with augmented and virtual reality (AR/VR) software and technology.

VRST 2017 will provide an opportunity for AR/VR researchers and industry to interact, share new results, show live demonstrations of their work, and discuss emerging directions for the field. The event is sponsored by ACM SIGCHI and SIGGRAPH.

Symposium Chairs: Morten Fjeld (Chalmers University of Technology), Daniel Sjölie (University of Gothenburg), and Marco Fratarcangeli (Chalmers University of Technology).

http://vrst.acm.org/vrst2017/

acm | SIGCHI | ACMSIGGRAPH | CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY | Visual Arena

Storsatsning på ELFORDON

Med mångmiljonsatsningen på ett nytt testlabb för elektromobilitet får fordonsindustrin och forskarna en arena som kan göra Sverige världsledande på området.
Eller åtminstone förhindra att vi hamnar i baksätet – nu när elbilsracet drar igång på allvar.

Text: **Björn Forsman** Foto: **Anders Bergstedt/Lindholmen Science Park**

ELMOTORN I SIG är knappast någon nymodighet. Men idén att använda el för att driva vägfordon betraktades länge som ganska udda.

Omsvängningen i bilindustrin har kommit snabbt. På några få år har den elektrifierade bilen rullat ut ur företagens experimentkällare, in i bilhandelns utställningshallar och vidare ut på vägarna.

Idag finns knappast någon ledande tillverkare som inte räknar med att framtiden kommer att vara mer eller mindre elektrisk.

MEN MEDAN förbränningsmotorn under mer än hundra år i mobilitetens tjänst förfinats ned i minsta detalj, så är elmotorn i samma funktion fortfarande något av en outforskad kontinent.

– Frågeställningarna är väldigt mycket bredare när det gäller eldrift. Det råder osäkerhet kring allt, från små detaljer till hela koncept. Ingen vet idag vilka som blir de vinnande tekniska lösningarna, förklarar Elna Holmberg, föreståndare för Swedish Electromobility Centre, ett nationellt kompetenscentrum med Chalmers som värd.

– Ändå förväntar sig alla nu att vi på kort tid ska fylla kunskapsluckorna. Och komma ut med fordon som är minst lika bra.

DET ÄR FÖRKLARINGEN till att fordonsindustri och forskare just nu har ett mycket stort behov av att kunna testa all den teknik som ska göra elektromobiliteten möjlig: Allt från hela fordon, till drivlinor, axlar, enskilda motorer och batterisystem behöver prövas i praktiken.
En del av detta görs förstås i fordonstillverkarnas i egna testanläggningar. Men alla företag har inte tillgång dit – och detsamma gäller elfordonsforskare på landets universitet och högskolor.

– Därför är vi oerhört glada över att en öppen testarena nu verkar komma till stånd. Dels för att den ger forskare från akademin möjlighet att göra tester och experiment i full skala och under realistiska förhållanden, något som sällan är möjligt i dag, säger Elna Holmberg.

– Men också för den dynamik och dialog som kan uppstå när kompetenserna från industri och akademi samlas på ett ställe och kan lära av varandra.

EN TANKE ÄR ATT knyta en forskarskola för doktorander till testanläggningen. Det kan bli ett sätt både att hitta finansiering till deras forskning och att plocka upp intressanta frågeställningar från industrin.

– Det handlar ju inte bara om att testa grejerna och att få fram elfordonen, utan också om människorna som ska åstadkomma allt detta. Vill vi ha kvar den här industrin i Sverige måste företagen kunna rekrytera. Då behövs det miljöer där kompetensen får växa, säger Elna Holmberg.

ENLIGT DE ÄN så länge preliminära planerna ska en mindre del av testanläggningen läggas i Stockholmsområdet, eventuellt i Nykvarn, med närhet till Scania i Södertälje. Men huvuddelen av laboratoriet lokaliseras till Göteborgsregionen – Lindholmen på norra Älvstranden nämns som en stark kandidat.

– För Chalmers är det förstås extra roligt att få den här testarenan på så nära håll. Det kommer att ha betydelse för forskning och utbildning här, tror Elna Holmberg, samtidigt som hon betonar att anläggningen ska vara tillgänglig för forskare och företag i hela landet.

EXAKT VILKEN testutrustning som ska finnas på laboratoriet är fortfarande något som diskuteras. Helt klart är att avgränsningar måste göras och att vissa typer av tester får väljas bort.

– Själv skulle jag exempelvis väldigt gärna se utrustning för att testa drivlinor som elförsörjs av bränsleceller, men detta är i nuläget en öppen fråga, säger Elna Holmberg.

ANLÄGGNINGEN SKA enligt planerna bestå av ett antal sammankopplade hallar, med en så kallad testrigg i varje utrymme. Därtill verkstäder och kontorsutrymmen – och förmodligen en aula.

Även om Elna Holmberg och hennes kollegor hoppas på en riktigt cool byggnad, så är det knappast där krutet kommer att läggas.

– Det är all utrustning till testriggarna som drar de stora kostnaderna. ■

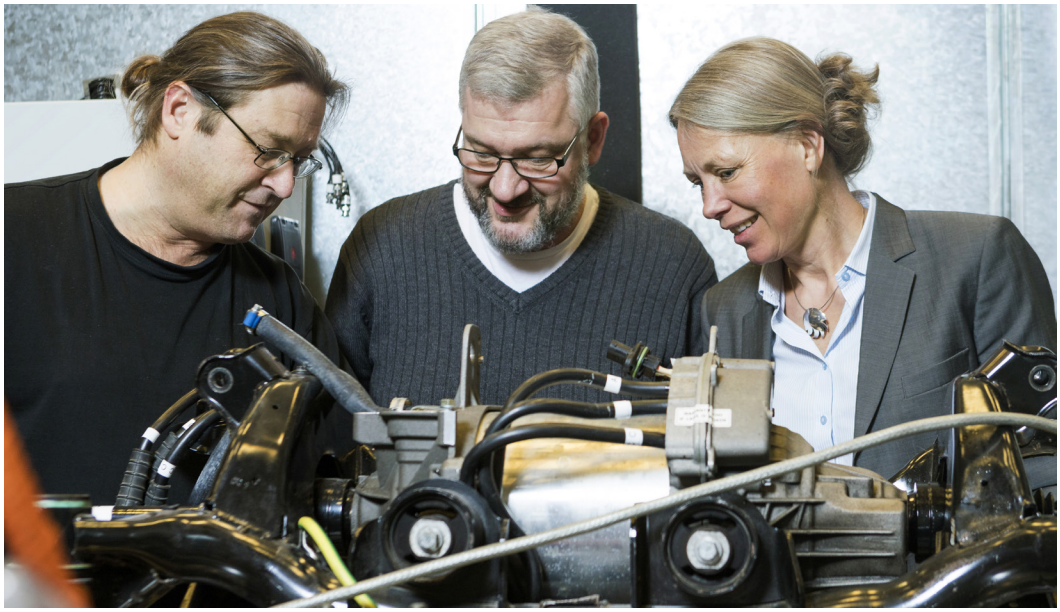
TESTLABB FÖR ELEKTROMOBILITET

Regeringen tillkännagav nyligen en satsning på en miljard under sex år för att ställa om transportsektorn mot ökad elektrifiering. En viktig del av satsningen är en testanläggning för elektromobilitet med huvudsaklig placering i Göteborgsområdet. Anläggningen ska byggas och drivas gemensamt av Chalmers och det statliga forskningsinstitutet Rise.

Lindholmen är en tänkbar plats för testanläggningen.

Fordonsindustrin väntas bidra upp med åtminstone lika mycket pengar som staten, vilket bland annat sker genom att företagen förbinder sig att utnyttja anläggningen upp till en viss nivå för en given kostnad. Bland företagen som deltagit i förstudiearbetet finns AB Volvo, Scania, Volvo Cars, och utvecklingsföretaget Cevt (China Euro Vehicle Technology), som i likhet med Volvo Cars ägs av kinesiska Geely.

▷▷



Forskaren Torbjörn Thiringer förklarar experiment som utförs på en elektrisk personbilsdrivlina för docent Anders Grauers och Elna Holmberg, föreståndare för Swedish Electromobility Centre.

Vill skräddarsy *elbilsmotorer*

Idag handlar mycket av forskningen om att elbilen på kortast möjliga tid ska bli ett attraktivt och konkurrenskraftigt alternativ för bilköparna.
På sikt tror elfordonsforskaren Torbjörn Thiringer att sådant som energieffektivitet och miljöpåverkan hamnar mer i fokus.

Text: **Björn Forsman** Foto: **Ines Sébalj**

HAN ÄR PROFESSOR i elektroteknik på Chalmers och har som forskare rört sig från huvudsakligen vindkraft till att mest syssla med elfordon. Projekten som han leder undersöker såväl elfordonet som system som enskilda komponenter, exempelvis elmaskiner, batterier, omriktare och annan kraftelektronik.

För Torbjörn Thiringer kommer det nya testlabbet först och främst att skapa möjligheter för experiment i fullskala och under mer verklighetstrogna förhållanden, exempelvis när det gäller temperatur.

– Det blir en stor skillnad och kommer att ge oss träffsäkrare resultat, spår han. Tester är viktiga både för att kontrollera teoretiska beräkningar och för att upptäcka sådant som kan ge impulser till nya, modifierade teorier och – i förlängningen – innovationer.

Därmed kommer det blivande testlabbet att bidra till att snabbare ta fram ny kunskap kring tekniken bakom framtidens elektromobilitet.

ETT EXEMPEL ÄR frågan om vilken typ av elmaskin som egentligen passar bäst som motor i ett vägfordon:

– Det som klart dominerar idag är en sorts standardmotor, en permanentmagnetmaskin av radialflödestyp, förklarar Torbjörn Thiringer, med tillägget att även asynkronmaskiner används i någon mån.

– Det finns dock en hel palett med andra maskintyper, som också skulle kunna vara intressanta. Men som ingen ännu har hunnit undersöka tillräckligt för att tillverkarna ska våga ta sig an dem.

TROTS ATT HAN tror starkt på eldrivna fordon, både av grundläggande tekniska och av ekonomiska skäl, tycker Torbjörn Thiringer att det ”gullas” en del med elbilen just nu, inte minst från politiskt håll.

– Det är förståeligt och förmodligen rätt i dagsläget, det handlar om att få upp volymerna. Alla blir överlyckliga för varje ny bilist som väljer el.

– Men den viktiga frågan för framtiden blir hur vi får ned elbilens livscykelkostnad och dess totala miljöpåverkan, poängterar han.

– Detta jobbar vi mycket med på Chalmers redan idag och det kommer att bli ett växande forskningsområde även på det nya laboratoriet.

SOM EXEMPEL TAR Torbjörn Thiringer möjligheten att i framtiden ”skräddarsy” elmaskiner för olika typer av elbilister, för att minimera deras energiförbrukning.

– Den som ska pendla mellan Göteborg och Borås behöver en motor som skiljer sig lite från den som mest kör i stan. ■

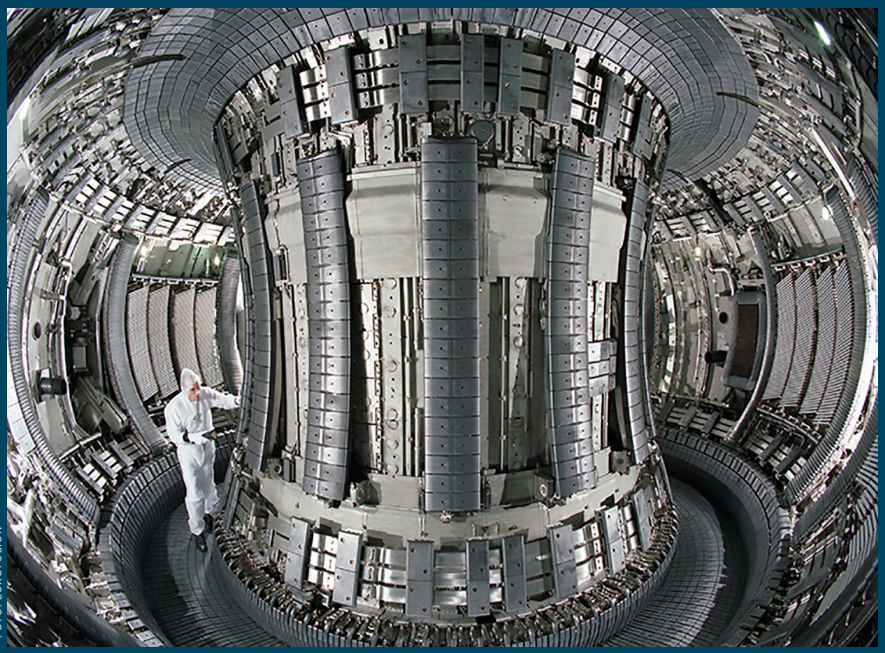


FOTO: EUROFUSION

Trots att vakuumkammaren i den brittiska fusionsreaktorn JET har en vägg som är gjord av solid metall, kan den smälta om den träffas av en stråle av skenande elektroner.

Ett steg närmare fusionskraft

Doktoranderna Linnea Hesslow och Ola Embréus har kartlagt hur mycket det går att bromsa skenande elektroner i en fusionsreaktor, vilket är viktigt för säkerheten. Till exempel kan neon eller argon användas som ”bromsklossar”. När elektronerna möts av den kraftiga laddningen i jonernas kärnor får de motstånd och tappar fart. De många kollisionerna gör att hastigheten blir kontrollerbar och fusionsprocessen kan fortsätta .

Resultaten beskrivs som ett viktigt steg mot framtida fusionskraft som skulle kunna förse oss med ren, ofarlig och koldioxidfri energi. I dagens annars lovande reaktortyp, tokamak, kan nämligen oönskade elektriska fält äventyra hela processen och slå sönder reaktorns vägg.

– När vi kan bromsa in skenande elektroner på ett effektivt sätt, är vi ett steg närmare en fungerande fusionsreaktor. Med tanke på att det finns få alternativ för att lösa världens växande energibehov på ett hållbart sätt, är det verkligen fantastisk spännande med fusionsenergin, som tar sitt bränsle från vanligt havsvatten, säger Linnea Hesslow.

Grafen kan ersätta sällsynta metaller

Knappa metaller finns i mängder av vardagsting omkring oss. De är komplicerade att utvinna, svåra att återvinna och så ovanliga att flera av dem leder till konflikter och förtryck. Nu visar en kartläggning på Chalmers att det finns möjliga tekniklösningar för att ersätta många av metallerna med kolnanomaterial som grafen.

– För 13 av de 14 metaller vi undersökte fanns potentiella tekniklösningar för att ersätta dem med kolnanomaterial i deras vanligaste tillämpningar. Teknikutvecklingen har nått olika långt för olika metaller och tillämpningar, men i vissa fall, som för indium och gallium, är resultaten väldigt lovande, säger Rickard Arvidsson, forskare i miljösystemanalys.

I diskussionen om resursbegränsningar och samhällets materialhantering har återvinning och återanvändning länge varit i fokus. Ersättningsspåret är en möjlig utväg som inte har diskuterats lika mycket.

Kol är ett vanligt förekommande material, och om det utvinns ur biomassa är det dessutom del av ett naturligt kretslopp.

Atomkärnans gåtor ska utforskas

– Vi behöver konstruera ett vattentätt teoretiskt ramverk som beskriver den starka kraften mellan protonerna och neutronerna i atomkärnan. Dagens teorier är mer som ett ofullständigt lapptäcke, säger Andreas Ekström, forskare på institutionen för fysik på Chalmers som de kommande fem åren ska leda ett projekt som nyligen beviljades 1,5 miljoner euro i anslag från Europeiska forskningsrådet, ERC.

I fokus står tunga, instabila och exotiska atomkärnor som hittills gäckat forskarna.

Andreas Ekström och kollegorna ska lägga pussel baklänges med hjälp av data från redan genomförda experiment. Genom att teoretiskt plocka isär de tyngre atomkärnorna går det att bättre förstå deras egenskaper. Gruppen ska också arbeta fram metoder för att räkna ut felmarginaler i existerande modeller.

Den här sortens grundforskning är en av nycklarna för att kunna förstå allt ifrån stjärnexplosioner och fusionsprocesser i solen till neutrinofysik. Det handlar om att lösa en av universums stora gåtor.

FOTO: JOHAN BODELL

Blodprov avslöjar risk för åldersdiabetes

Forskare vid Chalmers och Sahlgrenska akademin har utvecklat en ny metod för att mäta molekyler kopplade till kosten, så kallade kostbiomarkörer, i blodprover. Studien visar att flera av de mätbara markörerna är kopplade till risken för åldersdiabetes.

– Att samla information om matintag kan vara komplicerat och tidskrävande och är alltid beroende av vad folk kommer ihåg och tror att de borde rapportera. Biomarkörer har inte detta problem, säger docent Alastair Ross vid Chalmers avdelning för livsmedelsvetenskap.

Även om kostens roll ofta diskuteras som en förebyggande åtgärd mot att utveckla typ 2-diabetes ger den nya forskningen ett starkt stöd för kostråd och understryker vikten av att ändra kosten för att förbättra hälsan.

Designar, bygger och TÄVLINGSSEGLAR

Strömmen av spektakulära farkoster konstruerade med hjälp av studenter på Chalmers fortsätter.
Efter den numera världsberömda ”flygande” optimistjollen, förstärkt med grafen, väntar nästa utmaning: En extrem kappseglare byggd av linneväv och nötter.

Text: **Björn Forsman** Foto: **Anna-Lena Lundqvist**

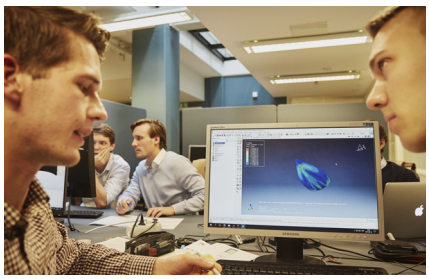
DET ÄR ÅTTA masterstudenter på programmet Naval Architecture som under höstterminen konstruerar och bygger den ovanliga båten.

Avsikten är att ställa upp i en designtävling/kappsegling för tvåmansjollar, som sedan mer än tio år arrangeras mellan studenter från i första hand italienska universitet.

TÄVLINGEN HAR ETT udda konstruktionskrav: Som en extra utmaning måste de deltagande båtarnas skrov till minst 70 procent bestå av material från växt- eller djurriket.

En konventionell träbåt är inget alternativ för den som aspirerar på seger – en sådan utnyttjar inte alla möjligheter som ny forskning ger. I stället är det olika typer av biobaserade kompositmaterial som måste till för att klara kraven på låg vikt, styrka och styvhet.

Men varför ger sig då Chalmers in i denna konkurrens? Och var kommer linnevävен och nötterna in?



Jo, utmaningen passar som hand i handske i en utveckling som redan pågått flera år på Chalmers, i första hand initierad av projektet Sport och Teknologi som startade 2011, inom ramen för styrkeområde Material. Men också pådriven av att Chalmers tillsammans med GU för drygt två år sedan utsågs till ett av landets tre Riksidrottsuniversitet.

– Det innebär att vi har ett åtagande att forska inom sport. Men också att knyta ihop forskare från olika discipliner till gemensamma projekt, säger Christian Finnsgård, som leder Sport och Teknologi och numera är forskningschef på SSPA.

INOM SEGLINGSOMRÅDET tog de inblandade för några år sedan beslutet att inte nöja sig med forskning i labbskala, utan att också omsätta forskningsresultaten i praktiskt användbara konstruktioner.

Med andra ord, att tillämpa den CDIO-metod för ingenjörsutbildning som Chalmers varit med om att utveckla (Concieve–Design–Implement–Operate).

Detta har lett till flera båtbyggeriprojekt – demonstratorer – som involverat forskare och studenter inom bland annat materialvetenskap, kemi, fysik och marinteknik.

FÖRUTOM DEN Youtube-bekanta ”flygande” optimisten med sina bärplan har flera andra högteknologiska variationer av denna enkla segeljolle nu byggts:

Exempelvis en optimistjolle tillverkad av papper och förstärkt med så kallad nanokristallin cellulosa, en ny typ av biomaterial utvecklat av Gunnar Westman, biträdande professor i organisk kemi på Chalmers.

Eller kolfiberoptimisten, som bara väger en tredjedel så mycket som en normal jolle.

– Ett av alla naturfibermaterial som testats under experimenten med optimisterna var lin. Detta har vi bestämt oss för att använda för båten som byggs för tävlingen i Italien, berättar Lars Larsson, professor i hydrodynamik på institutionen för mekanik och maritima vetenskaper och ansvarig för satsningen, som fått namnet Formula Sailing.

– Linneväven kombineras med en biobaserad epoxy som är framställd ur skalen av cashewnötter. Även balsaträ eller kork kan komma att ingå i konstruktionen.

LIN ANSES VARA en lämplig naturfiber för kompositer, vad gäller förhållandet mellan styrka och vikt. Detta kan förhoppningsvis ge utslag i tävlingen. Men enligt Lars Larsson och hans doktorand Adam Persson kan lin även bli ett mer allmänt båtbyggarmaterial i framtiden.

– Glasfiberarmerad plast, som dominerar idag, har flera problem ur hållbarhets- och klimatsynpunkt. Fibern är mycket energikrävande att tillverka, plasten har fossilt ursprung och att återvinna en skrotad plastbåt på ett bra sätt är mycket svårt, förklarar Adam Persson.

– En båt byggd av lin och bioepoxy, bestående av cirka 85 procent förnybara råvaror, skulle däremot kunna energiåtervinnas med ett mycket litet ekologiskt fotavtryck.

MYCKET AV FORSKNINGEN på seglingsområdet har bäring på det rent idrottsliga. Som Chalmers och SSPA:s utvecklingsarbete med att få fram ett nytt roder till den svenske världsmästaren i finnjolle, Max Salminen, inför OS i Tokyo 2020.

– Vi hoppas kunna ge honom ett bättre vapen än konkurrenterna och vi tror att detta kommer att innehålla såväl grafen som nanokristallin cellulosa. Och dessutom vara hydrodynamiskt optimerat, säger Christian Finnsgård.

FORMULA SAILING

I tävlingen 1001 Vela Cup ska de konkurrerande tvåmansjollarna designas, byggas och seglas av studenter från de deltagande universiteten.

Konstruktionsregeln resulterar i extrema trapetsjollar med överdimensionerad rigg, som närmast påminner om OS-klassen 49er.

Båten ska vara färdigbyggd i februari, då de deltagande jollarna kommer att testas i en provningsränna i Neapel. Regattan hålls sedan i september, troligen i Palermo. Besättningen handplockas bland kappseglande studenter på Chalmers.

Avsikten är att Formula Sailing kommande år ska vara öppen alla Chalmersstudenter med lämplig bakgrund.

SKAPAR VIRTUELL KOPIA av Göteborg

Inom bilindustrin är det självklart att nya bilmodeller provkörs och testas virtuellt innan de börjar byggas. Varför inte göra samma sak med städer?
Anders Logg leder arbetet som ska ge oss en virtuell tvilling av Göteborg. Först ut är Chalmers campus.

Text: **Lasse Nicklason** Foto: **Virtual City i samarbete med Boid**

Anders Logg

FOTO: OSCAR MATTSSON

INNE PÅ STADSBYGGNADSKONTORET står ett gäng med virtual reality-glasögon och ser på staden:

”Vad händer om vi lägger bostadsområdet här istället?”, säger någon. ”Visa mig vind-, värme-, vatten- och trafikflöden”.

För- och nackdelar visualiseras direkt.

”Oj, halterna av luftföroreningar blir för höga.”

”Men om vi optimerar utformningen av kvarteret?”

Systemet bygger kvickt om hus och gårdar.

”Ja, kolla, med lite högre hus ut mot motorleden funkar det”.

OVANSTÅENDE FRAMTIDSSCENARIO är inte speciellt långt borta. Teknologin finns redan både för att göra simuleringar och visualiseringar. Data finns det också gott om. Först och främst finns ett överflöd kring hur staden är uppbyggd, men utvecklingen av sakernas internet har gjort att tillgången till så kallad sensordata blir större och större. På byggnader och på manicker sitter numera sensorer som mäter rörelser, temperaturer, trafikflöden etc.

– På Chalmers är vi duktiga på de tre områden som behövs – alltså på data, simulering och visualisering. Men vi sitter på olika håll med våra olika modeller. Så utmaningen är att integrera den kunskap som redan finns, att få alla att arbeta utifrån en gemensam plattform, säger Anders Logg, professor i beräkningsmatematik.

DET ÄR HANS JOBB att se till att det blir av. Sedan tre år tillbaka leder han nämligen profilområdet Virtuella städer inom Chalmers styrkeområde Building Futures. Projektet som han och ett tiotal forskare jobbar med just nu kallas Virtual City@Chalmers och har som mål att bygga en virtuell identisk kopia av campus Johanneberg.

– Vi börjar med Chalmersområdets exteriör. Där

har vi egna bra data. Om ett år ska vi ha en prototyp färdig som ska visa vad som är möjligt. Man ska kunna interagera med den virtuellt, till exempel med VR-glasögon eller mer traditionellt via datorskärm och mus. Vissa aspekter ska kunna simuleras, till exempel vind, värme, vatten och trafikflöden.

Sedan är tanken att projektet ska skalas upp och omfatta hela staden Göteborg.

– Det bygger förstås på engagemang och finansiering. Men intresset är stort. Detta går inte att stoppa.

FÖR ANDERS LOGG är det fullkomligt självklart: i framtiden kommer städer och stadsdelar att simuleras digitalt innan de byggs – de ska ju stå och hålla ännu längre än bilar.

– 2050 kommer 70 procent att bo i städer så det blir oerhört viktigt att ha full koll på dem. Med kraftfulla verktyg kan stadsplanerare få hjälp med att undvika fallgropar som flaskhalsar i trafiken och blåshål. De kan lättare minimera risker för översvämningar och smittspridning. De kan planera för framkomlighet vid olyckor och hitta optimala placeringar för vindsnurror, solpaneler och antenner.

MEN EN STAD är komplex och listan på krav som kan läggas in för att göra en stad så funktionell som möjligt är i princip oändlig. Allt från produktionsmetoder till sociala aspekter och demokratifrågor skulle kunna byggas in i ett simuleringsverktyg.

DET FINNS GIVETVIS också ett kommersiellt intresse för tekniken. Fastighetsbranschen är exempelvis intresserad av ett verktyg på mikronivå – Building Information Models, BIM.

– Det går ut på att man lägger upp all data om en byggnad i molnet. Sen kan man som fastighetsförvaltare ta på sig ett par augmented reality-glasögon, ▷▷

»Med kraftfulla verktyg kan stadsplanerare få hjälp med att undvika fallgropar som flaskhalsar i trafiken och blåshål.«

koppla upp sig, gå runt i huset och se all information om sin byggnad. Vad ligger bakom väggar och tak? Vad är det för flöde i ventilationssystemet just nu? Allt sånt kan man se eftersom moderna byggnader har BIM och sensorer inbyggda.

ATT GÅ PÅ VISNINGAR av lägenheter, hus eller kontorslokaler kan också bli en annan upplevelse i framtiden. I dörren får du ett par glasögon.

– ”Så du tror inte det här kontoret funkar? Vi testar en ny möblering. Vad sägs om den här”. Tillsammans med Sweco och andra stora aktörer i fastighetsbranschen har vi ett projekt på gång kring detta.

MÅNGA FORSKNINGSMILJÖER runt om i världen som arbetar för att göra städer och byggnader levande virtuellt, men Anders Logg ser att Chalmers har potential att bli en av de starkare. Här finns inte bara kompetensen inom alla teknikområden som behövs, intresset från forskarna är dessutom stort. Nu gäller det bara att koppla ihop de olika trådarna.

– Speciellt är det en möjlighet för matematik. Vi har en stark grupp inom vetenskapliga beräkningar som är duktiga på simuleringar. Nu kan vi använda vår kunskap till något som är relevant och begripligt för lite fler människor.

VIRTUAL CITY@CHALMERS

Anders Logg driver Virtual City@Chalmers tillsammanas med projektledare Bernd Ketzler och docent Liane Thuvander.

Projektet utförs inom ramen för styrkeområde Building Futures där Anders Logg också är tillförordnad styrkeområdesledare.

Han vill tvätta atmosfären *på koldioxid*

Miljö- och energiintresset har varit professor Anders Lyngfelts drivkraft ända sedan gymnasietiden. Det har fått honom att utveckla en ny metod för att fånga in koldioxid, vilket gjort honom till en av världens mest citerade forskare inom sitt fält.

Text: **ingela Roos** Foto: **Johan Bodell**

I SLUTET AV 90-TALET besökte en japansk forskare Chalmers. I förbigående nämnde han idéer om en förbränningsprocess – så kallad kemcyklisk förbränning – där koldioxid kommer ut separat istället för blandad med luft. Energiteknikforskaren Anders Lyngfelt, som länge hade varit intresserad av koldioxidinfångning, spetsade genast öronen.

– Jag blev jättenyfiken och började läsa allt som fanns om kemcyklisk förbränning, vilket var nästan ingenting. En forskare i Japan hade gjort några labbförsök i minimal skala, men det var allt, berättar han.

IDÉN MED KEMCYKLISK förbränning är att hindra luft från att komma i kontakt med bränslet. Istället för en syrebärare in syre i förbränningskammaren, på samma sätt som hemoglobin transporterar syre i vårt blod.

Tillsammans med sin tidigare doktorand, Tobias Mattisson, gav sig Anders Lyngfelt i kast med att försöka förverkliga kemcyklisk förbränning. De räknade, experimenterade och undersökte mängder av olika material i jakt på bra syrebärare.

GENOMBROTTET KOM 2003 då de hade byggt ett eget förbränningssystem och, först i världen, kunde visa att kemcyklisk förbränning fungerar. Idag finns det 34 pilotanläggningar över hela världen, och Anders Lyngfelt och Tobias Mattisson tillhör teknikområdets mest citerade forskare.

På senare tid har de gått över från fossila bränslen till biomassa. Då kan de nämligen, istället för att förhindra att ny koldioxid släpps ut i atmosfären, även städa bort gamla synder. Växter binder koldioxid när de växer och om man fångar in koldioxiden som frigörs när de bränns blir resultatet ett negativt utsläpp, alltså att koldioxid avlägsnats från atmosfären.

– Jag är orolig för klimatet. För mig är det helt uppenbart att vi, utöver att sluta släppa ut koldioxid, behöver städa upp efter oss, säger Anders Lyngfelt.

I MAJ 2018 arrangerar Chalmers, på Lyngfelts initiativ, den första internationella, vetenskapliga konferensen om negativa koldioxidutsläpp. Gensvaret har varit mycket stort.

– Bland annat har den världskände klimatforskaren James Hansen tackat ja till att sitta med i den vetenskapliga kommittén. När jag fick hans svar blev jag så upprymd att jag inte kunde sitta still, berättar Anders Lyngfelt med ett stort leende. ■

WILLIAM CHALMERS-FÖRELÄSNINGEN

Anders Lyngfelt kommer att berätta mer om sin forskning i den populärvetenskapliga William Chalmersföreläsningen när Chalmers firar sin födelsedag 6 november. Utöver föreläsning bjuds det på bakelser och bubbel. Mer information och anmälan på www.chalmers.se.

Kungen testar *autonom körning*

Under besöket på Astazero överraskade kung Carl XVI Gustaf alla närvarande. Trots besked om motsatsen på förhand ville han – väl där, på en rak fråga – gärna själv testa hur det är att åka i en bil som rattar sig själv och häver sladdar i hög fart, lika bra som en skicklig mänsklig förare.

Text: **Christian Borg** Foto: **Johan Bodell**

BILEN KLARADE ATT göra avancerade precisionsmanövrar, och häva sladd utan att tappa fart längs den valda färdvägen, autonomt styrd av mjukvara från leverantören Sentient.

– Det var en väldigt speciell upplevelse. Normalt har vi ju traction control på bilarna som kan bromsa fordonet, men det här var annorlunda, sa kung Carl XVI Gustaf.

OLA BENDERIUS, framtidsspanande forskare från Chalmers, fjärrstyrde en personbil med en vanlig spelkonsoll. Efter följde en autonomt styrd lastbil – hyfsat lydigt. Det gjordes också demonstrationer av hur lastbilar i stadstrafik själva kan undvika kollision med framförvarande fordon, och skulle kunna agera för att rädda cyklister som dyker upp i döda vinkeln genom mjukvarustyrd tvärbromsning.

KUNGEN VAR MYCKET intresserad av detaljer, och ställde frågor om bland annat olika designprinciper för ett framtida autonomt trafiksystem, om hur säkerheten kan garanteras.

Han betonade också hur viktigt det är att ett litet land som Sverige kan samverka – forskare, industri och myndigheter

TEST- OCH FORSKNINGSMILJÖN Astazero ägs gemensamt av Chalmers och forskningsinstitutet Rise. Besöket var en 70-årspresent till kungen från Chalmers, med rektor Stefan Bengtsson och Astazeros vd Peter Janevik som värd.

T.v. rektor Stefan Bengtsson, kung Carl XVI Gustaf och Johan Hultén, medgrundare till Sentient.
Nedan och nedan t.h. bild från bilturen.
Nederst t.v. Kungen och till vänster om honom nye landshövdingen i Västra Götalands län, Anders Danielsson. Till höger Stefan Bengtsson och Peter Janevik.
Nederst t.h. chalmersforskaren Ola Benderius beskriver utrustningen som den fjärrstyrda personbilen har sin baklucka fylld med. Sensorer för positionering och avkänning, kommunikation mellan fordon med mera. Till vänster om kungen står professor Sinisa Krajnovic, Chalmers och Stefan Bengtsson, rektor och vd Chalmers och till höger om honom Volvo-koncernens Torbjörn Holmström.

Trycket ökar på **BALANS I TOPPEN**

Inget universitet i Sverige har fler nöjda medarbetare. Den senaste undersökningen visar att Chalmers är en öppen och tolerant arbetsplats, där få upplever sig diskriminerade. Men det betyder inte att Chalmers är jämställt. Långtifrån. På högre akademiska positioner finns få kvinnor.

Text och foto: **Lasse Nicklason**

ÅRETS MEDARBETARUNDERSÖKNING svarade 96 av 2 330 Chalmersanställda (fyra procent) att de själva har utsatts för någon form av diskriminering på sin arbetsplats. Hälften av dem upplevde sig diskriminerade på grund av kön. Fyra procent är inget alarmerande. Snittet på andra svenska universitet är sju.

I jämförelse klarar sig alltså Chalmers bra. Här är viljan att rekommendera arbetsplatsen för vänner och bekanta, liksom att rekommendera lärosätet för studenter, störst. Och när det gäller den totala nöjdheten och engagemanget – medarbetarindexet – hamnar Chalmers i topp tillsammans med Luleå och Karolinska.

MEN, SOM CHALMERS jämställdhetsamordnare Johanna Andersson säger: ”96 är 96 för många.”

– Undersökningen visar hur många som själva varit utsatta och om det sticker ut någonstans i organisationen, men annars är det ett trubbigt instrument. Det ger en grov ögonblicksbild, inte mer, säger hon.

Johanna Andersson

TEKNIKOMRÅDET ÄR mansdominerat. Nationellt ligger mängden antagna kvinnor till landets tekniska högskolor på cirka 35 procent, med Chalmers strax därunder. Men genomslaget på höga akademiska positioner är lägre än på andra tekniska universitet. Av Chalmers anställda är 63 procent män. Bland doktoranderna är siffran 70 procent och bland disputerade 79 procent. I praktiken domineras Chalmers av män.

Sven Engström

Och män tenderar vara mer nöjda med jämställdhetsläget än kvinnor. Kanske är det också så att många kvinnor på högskolan medvetet eller omedvetet spelar med i den kultur som råder? Annars slutar man, funderar Johanna Andersson.

– Nästan hälften har svarat att de tycker att Chalmers är helt jämlikt. Hur kan man tycka det? Alla borde veta att vi inte är där.

EN FÖRKLARING kan vara den stora förbättringen sedan 2005, när hela 19 procent av de anställda uppgav sig vara utsatta för någon form av sexuella trakasserier. Ett systematiskt arbetsmiljöarbete drogs igång, som gett resultat. I år uppgav bara sju personer att de hade blivit sexuellt trakasserade.

Men under ytan finns det mycket att arbeta med när det gäller upplevd jämställdhet och diskriminering på grund av kön på Chalmers, menar Johanna Andersson. Sådant som är svårt att fånga. Grabbig jargong och subtilt maktspel. Det som sitter i väggarna och som få tänker på i vardagen. Insikter.

OCH DET FINNS faktiskt också siffror i medarbetarenkäten som pekar ut ett problemområde: härskartekniker. 15 procent uppger att de blivit utsatta för det. De allra flesta ett flertal gånger.

– Det är jättejobbigt där det förekommer och jag tror det är ett större problem än vad vi ser i enkäten, säger Johanna Andersson, som har varit med och arbetat förebyggande kring just härskartekniker sedan problemen uppmärksammades på Chalmers för drygt tio år sedan.

Andra universitet har köpt in materialet. Poängen är att alla ska känna igen härskartekniker och ha ett gemensamt språk, så att man kan tala om det.

LEIF ÄHMAN, prefekt Kemi och kemiteknik, har erfarenhet av det från sin egen institution.

– Doktorander är mest utsatta. De har fyra år på sig att skriva och publicera tillräckligt med vetenskapliga artiklar för att det ska bli en avhandling. Dessutom ska de på vägen få vitsord som gynnar en fortsatt akademisk karriär. Det innebär de hamnar i en beroendeställning och vågar inte mopsa upp sig mot sin professor i en konfliktsituation. Speciellt accentuerat blir det när kulturella skillnader inverkar, exempelvis för en underdånig kvinnlig doktorand som har en manlig dominant professor som handledare.

Han berättar att fallen är få, kanske ett tiotal i personalstyrkan på 280 personer. Men de är grava – värre än vad han sett inom industrin som han lämnade för Chalmers för snart tre år sedan.

– Där skulle man aldrig låtit det fortgå ▷▷

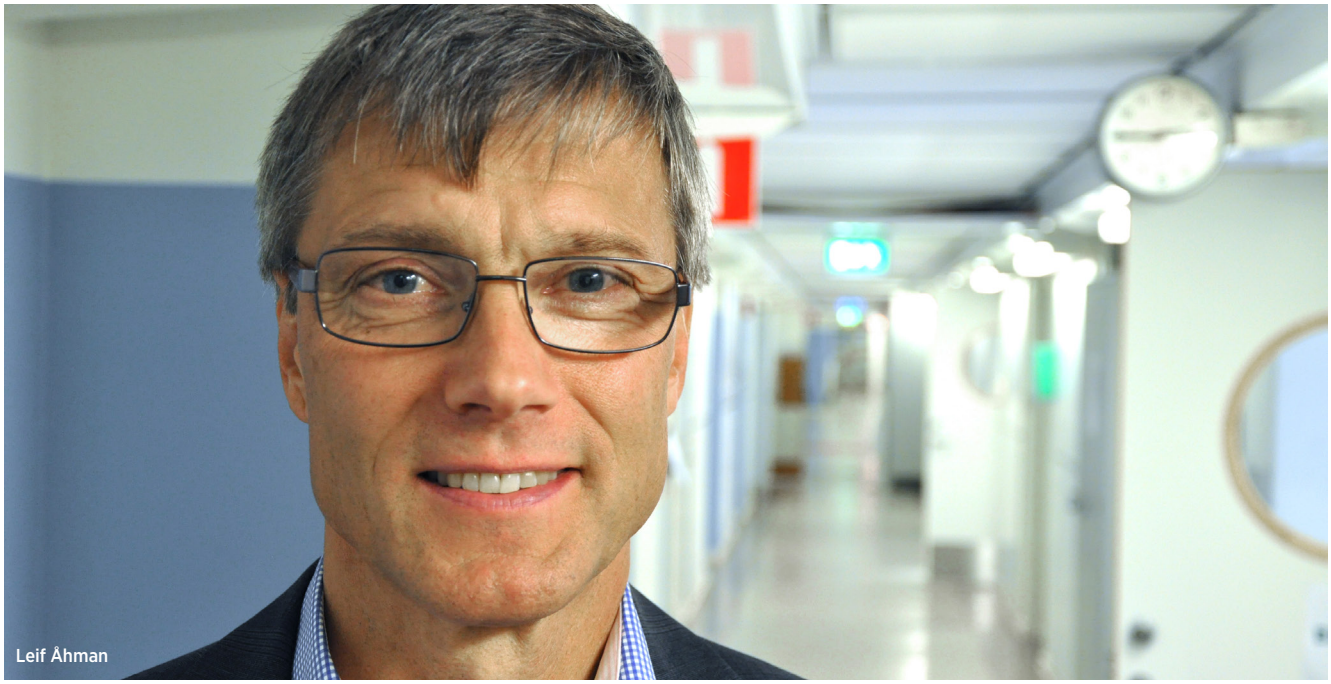

Leif Åhman

FOTO: MATS TIBORN

under så lång tid som man gjort här. Man hade antingen gett vederbörande en rejäl uppsträckning eller avskedat dem.

DET ÄR INTE lätt att ändra en människa i grunden, men på institutionen arbetar man med dialoger kring härskarteknik med de som identifierats som ”härskande” män. Detta är bara en liten del av ett större jämställdhetsarbete som inleddes för ett par år sedan när Chalmers sökte pilotinstitutioner för jämställdhetsintegrering. Leif Åhman var då snabb med att räcka upp handen.

– Det handlar om att systematiskt främja jämställdhet i allt vi gör. Arbetsordningar, rekryteringar, beslut… allt. Och det här är inte något projekt som ska pågå i ett eller två år utan detta ska in organisationslinjen och bli bestående.

SVEN ENGSTRÖM, ordförande för Chalmers anställningskommitté, resonerar på samma sätt när han pratar om problemen kring den kvantitativa jämställdheten.

Chalmers är en könssegregerad arbetsplats, männen finns på de högsta akademiska positionerna, medan kvinnorna administrerar. Bara 13 procent av knappt 200 professorerna är kvinnor – och med det är man sämst i Sverige. Om det ska bli ändring på det, ja om man ska komma någon vart med jämställdhetsarbetet, räcker det inte att med att rektor har bestämt sig – hela Chalmers, från ledningsgruppen och neråt, måste göra det. Och så är det inte ännu, menar Sven Engström.

CHALMERS HAR ett krav från regeringen på att 32 procent av de nya professorerna 2017-2019 ska vara kvinnor.

Det blir knivigt tror Sven Engström, som tycker att det finns en övertro på anställningskommitténs arbete och rapporter.

Det dagsaktuella siffrorna ser bra ut – ungefär hälften av de som rekryterats hittills i år är kvinnor. Men det handlar om en handfull utlysta tjänster. I pipeline ligger ett kraftigt manligt överskott av biträdande professorer som inom de närmaste åren kommer att ansöka om att bli befordrade.

– Männen är inte bara fler, de är dessutom mer på hugget när det gäller att bli befordrade. Kvinnor är mer försiktiga. De väntar onödigt länge och vill vara högt över ribban när de väl ansöker, medan det finns män som stressar systemet genom att ansöka lite för tidigt, säger han.

HÄR MÅSTE institutionerna ta ett större ansvar. Se bortom de manliga nätverken. Lära sig lyfta fram duktiga kvinnor, hålla tillbaka män. Sven Engström tycker också att man på institutionsnivå behöver bli mer proffsiga och kunniga på att rekrytera utifrån. Man måste bli mer fantasifull, undvika de stereotypa fällor som gör att en viss typ av framgångsrik manlig professor ersätts av en likadan – i värsta fall en klon. Det finns inga ursäkter.

– Det går inte att hävda att det inte finns några kvinnor inom ett forskningsområde. I så fall kanske vi ska lämna det. Varför ska vi vara på ett enkönat område?

– Att tänka i nya riktningar behöver inte betyda att man lämnar något som varit framgångsrikt. Man kan också bli en föregångare. Ett exempel på det, när det gäller kvantitativ jämställdhet, är institutionen för biologi och bioteknik som ju skapades runt en direktrekrytering av två professorer, en man och en kvinna, säger Sven Engström.

HAN FÖRESLÅR just en satsning på direktrekrytering för att Chalmers ska klara 32 procents-målet.

– Rekrytera tio kvinnor brett under de här tre åren. Skapa incitament för det och

»Det går inte att hävda att det inte finns några kvinnor inom ett forskningsområde. I så fall kanske vi ska lämna det. Varför ska vi vara på ett enkönat område?«

se till att de blir väl behandlade när de kommer hit. Men för att göra det bra och gediget måste alla nivåer sätta till klutarna, inklusive ledningen. Varför inte utlysa en tävling? Är det något Chalmers är bra på så är det att tävla.

ANSTÄLLNINGSKOMMITTÉN, som är näst sista anhalt i rekryteringsprocessen och rekommenderar kandidater innan prefekt eller ibland rektor fattar formellt beslut, har inte behövt slå knut på sig själva för att rekommendera kvinnor. Åtminstone inte under de två år som Sven Engström varit ordförande. Visst, betydligt fler män än kvinnor hamnar på bordet. Men de är inte alltid så välmeriterade.

– Kvinnorna är i överlag bättre i intervjusammanhangen. De är generellt sett ärligare och blåser inte upp sig själva, vilket män gör i högre grad. Vi har bara satt kvinnorna i första rummet på grund av deras meriter.

DET ÄR OCKSÅ Leif Åhmans erfarenhet. Kvinnorna har kommit ut starkt sedan institutionen lagt in en jämställdhetsaspekt i rekryteringsprocessen.

– När vi annonserar så är det i regel en stor majoritet män som söker. Då kör vi en vända till, går ut i våra nätverk med uppmaningar till kolleger runt om i världen att föreslå kvinnor som är kompetenta att söka. Det har lönat sig. Vi har fått in flera kvinnor på det sättet.

På ett par år har man gått från 12 procent kvinnor i fakulteten till 19 procent. Det är bra. Men det är förstås uppåt väggarna att en institution som har 50 procent kvinnliga studenter inte har lika många kvinnor som män på de akademiska positionerna, menar Leif Åhman. Så det är det långsiktiga målet.

För att nå dit har han skaffat sig mål på vägen: 2020 ska kvinnorna utgöra 25 procent, fem år senare 30 procent. Siffrorna är inte bara tagna ur luften – de har räknats fram genom noggrann bemanningsplanering.

– Personalstyrkans dagsläge, kommande pensioneringar och andra variabler har lagts in. Nu har vi en konkret plan på individnivå som vi tror på.

JÄMSTÄLLDHETSARBETET har alltså givit resultat. Kvinnorna har blivit fler, förekomsten av härskarteknik minskar och i medarbetarundersökningen fick Institutionen för Kemi och kemiteknik höga poäng under punkten Likabehandling. Sammantaget är det en bra och välmående arbetsplats, menar Leif Åhman. Men han är inte nöjd. Chalmers har fortfarande en lång väg att gå.

– Så länge man inte driver på stenhårt så händer inte mycket. Vi måste rannsaka oss själva, tänka på hur vi agerar i olika situationer. Det räcker inte med luddiga beslut, säger han.

– Man måste bestämma sig och vara beredd på dålig stämning, säger Sven Engström. Även kvinnor kommer vara skeptiska. Jag tror många tycker det är bra som det är.

MYCKET BEHÖVER förändras, inte bara bland anställda, menar Sven Engström. En långsiktigt hållbar jämställdhet förutsätter att man bygger underifrån. Så vad lockar kvinnor att studera på högskolan? Sven Engström tror att flera vetenskapsområden måste omdefinieras.

– Vi har ett antal könsmässigt balanserade utbildningsprogram. Arkitektur, design, kemi, bioteknik och – hör och häpna – samhällsbyggnad. Hur blev byggprogrammen balanserade? När? Varför? Det är frågor jag tycker vi skulle gå på djupet och fundera över, säger Sven Engström.

”Inom akademin bedöms vi strikt på meriter, men det är fortfarande männens normer som styr dessa.”

FOTO: ANNA-LENA LUNDQVIST

Grabbspelet **MÅSTE BORT**

Pernilla Wittung-Stafshede

Professor och chef för divisionen Kemisk Biologi på institutionen Biologi och Bioteknik. Hon leder en forskargrupp som fokuserar på metallproteiner och felveckning. Hon har tidigare arbetat som professor i USA i 10 år vid universiteten Tulane (New Orleans) och Rice (Houston), samt i sju år vid Umeå Universitet innan hon 2015 återvände till Chalmers.

VID CHALMERS ÄR 13 PROCENT av professorerna kvinnor idag. Detta är sämst bland svenska universitet där snittet ligger på 25 procent kvinnliga professorer. En provokativ förklaring är att män spelar ett grabbspel på jobbet på grund av värderingar som rotats under uppväxten och ett behov av bekräftelse. En pusselbit, men inte hela sanningen.

För 100 år sedan fick Chalmers sin första kvinnliga ingenjör, Vera Sandberg. Vera började läsa kemi på Chalmers 1914 som enda kvinna bland 500 manliga chalmerister. Först 1984 fick Chalmers fick sin första kvinnliga professor. 2016 fanns 28 stycken. När jag var chalmersteknolog på slutet av 80-talet var K den enda linjen med tjejer och vi fick låsa dörrarna för att inte killar från andra linjer skulle förstöra våra fester. Jag minns då jag klev upp på scen på M vinden och hävde en liter öl för att visa att en tjej faktiskt också kan. Hösten 2017 var 33 procent av de nyantagna chalmeristerna kvinnor men mycket ojämnt fördelade mellan programmen.

De senaste åren har jämställdheten sakta ökat vid svenska universitet men med nuvarande ökningstakt dröjer det till 2047 innan det blir balans vad gäller professorer. Detta duger inte tycker regeringen och den har nyligen gett universiteten direktiv på andel kvinnliga professorer som ska rekryteras eller befordras under 2017–2019. För Chalmers är siffran 32 procent. Regeringen har gett liknande mål flera gånger tidigare men utan kännbara åtgärder om kraven inte uppfylls. Frågan är vad som händer denna gång? Vi som har barn vet att tomma hot inte fungerar.

Vad gör då Chalmers? Chalmers har jobbat med stödåtgärder för kvinnor under många år men bevisligen utan storslagna resultat. Regeringens nya krav på procentsatser kan vi nog klara med befordring av kvinnor i pipeline och strategiska direktrekryteringar. Men det handlar om mer än siffror – antal och makt är inte samma sak. Det är en historiskt grabbig kultur på Chalmers. Eftersom diskriminering av kvinnor ofta är subtil och omedveten (och utövas av både män och kvinnor) behöver vi alla utbildas. Det finns faktiskt vetenskaplig litteratur i ämnet.

Chalmers måste bli en attraktiv arbetsplats för kvinnor så att framgångsrika kvinnliga forskare kan agera förebilder (jag minns inga kvinnliga lärare från min tid som teknolog). Belöningssystem till institutioner som tar jämställdhetsfrågan på allvar kan ge effekt. Igen, vi som har barn vet att mutor fungerar. Inom akademin bedöms vi strikt på meriter, men det är fortfarande männens normer som styr dessa.

Det är viktigt att notera poängen av ökad jämställdhet: för att nå Chalmers vision om en hållbar framtid behövs kapaciteten hos hela befolkningen. Jag avslutar med några ord skrivna av Vera som gäller även 100 år senare: ty världen blir vår, när kvinnan blir fri. Vi är smarta på Chalmers och gillar att lösa problem – så det är bara att sätta igång!

FOTO: JOHAN BODELL

Nytt samhällsbyggnadshus invigt

I september invigdes det nya samhällsbyggnadshuset på campus Johanneberg. I flera år har Chalmers diskuterat att bygga om huset, och i början av 2016 påbörjades arbetet. Det ombyggda huset är fullt av öppna ytor, ljusa material och inbjudande platser för möten på olika sätt.

– Tanken med ombyggnaden är att föra samman bygg och teknik med arkitektur, för i gränsytan finns en enorm potential och det ska byggnaden hjälpa till med, säger rektor Stefan Bengtsson.

Dioder från Chalmers skickas ut i rymden

Schottky-dioder tillverkade i Nanotekniklaboratoriet på institutionen för mikroteknologi och nanovetenskap – MC2 – blir ett viktigt bidrag till vädersatellitprojektet MetOp, som är ett av ESA, Europeiska rymdorganisationens projekt. Planerad uppskjutning är 2019. Dioderna levererades till Omnisys Instruments i maj.

– MetOp SG är ett av de största ESA-programmen och kommer att användas inte bara för mer exakta väderprognoser, men också för kontinuerlig långsiktig atmosfärisk övervakning vilket är avgörande för bättre förståelse av de bakomliggande effekterna av global uppvärmning och långsiktiga prognoser för jordens klimat, säger Vladimir Drakinskiy som är forskningsingenjör på avdelningen för terahertz- och millimetervågsteknik (TML), och ansvarar för Schottky-diodprocesslinjen på MC2.

Zero Impact vinnare på Kristallen-galan

TV-programmet Zero Impact, där Chalmers spelat en central roll, vann kategorin ”Bästa Reality” på Kristallen-galan 1 september.

– Det känns väldigt roligt! Och lite oväntat, då det är ett nytt reality-koncept, säger Fredrik Hedenus, som agerade miljöexpert och sidekick till programledaren Özz Nujen i rutan.

I Zero Impact mättes fyra svenska familjers klimatpåverkan i vardagen. De utmanades sedan att minska sin påverkan så mycket som möjligt under en månad. Under serien fick de också åka på en tankeväckande och omtumlande resa där de fick se vilka konsekvenser våra val i vardagen fick i länder som Ghana, Brasilien eller Costa Rica.

Fredrik Hedenus är till vardags forskare och avdelningschef för avdelningen fysisk resursteori vid institutionen för rymd-, geo- och miljövetenskap

Förslag om 1600 nya utbildningsplatser

Regeringen anser Sverige behöver fler ingenjörer. Tillgången på kvalificerad arbetskraft är avgörande för såväl tillväxten som förmågan att möta de stora samhällsutmaningarna. Därför innehåller höstens budgetproposition en stor satsning på en successiv utbyggnad av ingenjörsutbildningar.

Fram till år 2023 ska 160 miljoner kronor ha satsats, vilket motsvarar 1600 nya utbildningsplatser. Det är ännu oklart hur fördelningen till olika lärosäten och utbildningar ser ut.

Bra placeringar för Chalmers Formula students elbilssatsning

I juli tävlade Chalmers Formula Student-team på TT Circuit Assen i Holland och månaden efter på Hockenheimring i Tyskland. Och det gick bra.

- Vi tog en andraplats och blev bästa elbil bland 31 lag i Holland och tog en sjätteplats i elbilsklassen bland 35 lag i Tyskland. Vi är särskilt nöjda med sjätteplatsen i Tyskland eftersom det är väldigt tuff konkurrens från alla tyska lag. Den tävlingen är något av ett inofficiellt VM, säger Björn Pålsson, forskarassistent på avdelningen dynamik och handledare för Formula Student.

Nya ledare för styrkeområdena Energi och Produktion

Maria Grahn har tagit över som ledare för styrkeområde Energi efter Mats Rydehell. Maria Grahn är forskare i energisystemanalys och har under de senaste sex åren lett profilområdet Hållbara fordonsteknologier som delas av styrkeområdena Energi och Transport.

Inom styrkeområde Produktion har Lars Nyborg och Anette Larsson tagit över ledningen efter Rikard Söderberg och Johan Stahre. Lars Nyborg har tidigare varit prefekt för institutionen för material- och tillverkningsteknik och Anette Larsson är ansvarig för forskningscentrumet Sumo Biomaterials.

VERA SANDBERG

en kvinna bland 500 män

För precis hundra år sedan utexaminerades Sveriges första kvinnliga ingenjör från Chalmers. Vera Sandberg tog steget in i en sfär som länge ansetts vara synnerligen olämplig för kvinnor.

Text: **Ingela Roos** Foton: **Chalmers bildarkiv och Rasp**

I BÖRJAN AV 1900-TALET var Sverige i kraftig förvandling. Ett lågutvecklat och fattigt jordbruksland höll på att omformas till ett modernt industrisamhälle. Skog, malm och vattenresurser skulle nu tas i effektivt bruk, och storföretag växte fram kring svenska uppfinningar.

Ingenjörerna spelade framträdande och viktiga roller i industrialiseringen, och de såg sig ofta som den nya tidens herrar. Idealt skulle ingenjören leda storföretag och stå i spetsen för den tekniska utvecklingen, eller ersätta jurister och byråkrater som ledare för statliga verk.

Vid den här tiden var ingenjörerna uteslutande män, utbildade antingen vid KTH eller Chalmers. Universiteten hade öppnat sina dörrar för kvinnor redan på 1870-talet, och inte sällan ägnade sig de kvinnliga studenterna åt naturvetenskap. Men på de tekniska utbildningarna var det länge stopp.

Starka manliga nätverk

Sociologen Boel Berner menar att det dels berodde på att ingenjörsutbildningen var en väg till maktpositioner. Dels hade ingenjörsyrket en praktisk sida som innefattade att handskas med arbetare, starka drycker och sociala relationer inom manliga nätverk. För sekelskiftets män var kvinnor i dessa positioner och sammanhang förmodligen en helt orimlig tanke.

I teknologföreningen CS tidning Rasp från 1915 illustreras synen på kvinnliga teknologer med en historia där en avliden kvinnlig chalmerist nekas inträde i himlen med motiveringen ”ni är en falsk varelse”. I Sankte Pers register fanns nämligen inga statuter om kvinnliga chalmerister.

Det skulle dröja ända tills 1921 innan kvinnor fick komma in på ingenjörsutbild-

Vera Sandberg på kemilaboration hösten 1914, omgiven av bland andra Torsten C:son Källe (han med flaskan) och Carl Ivar Frölander (nedtill med pipan i munnen).

ningar på samma villkor som män. Men redan 1914 lyckades 19-åriga Vera Sandberg att bli antagen till kemiutbildningen på Chalmers. Dock lär hon ha fått tentera sig in på utbildningen, medan hennes manliga studiekamrater antogs på sina betyg.

Modern en förebild

Vera Sandberg växte upp i Blekinge med sin mor och morfar. Modern drev familjens pappersbruk i Långasjönäs efter sin far, så en kvinnlig förebild fanns och Vera ska ha varit mycket road av kemi.

Som första kvinna bland nära 500 chalmersstudenter var hon närmast en sensation, i alla fall om man får tro Rasp från 1914. Vera ser glad och stark ut på bilderna, och väcker stor uppståndelse. Men dikten ”Eva” i samma nummer av tidningen uttrycker också en oro från de manliga teknologernas sida:

Adam skälvande drar
porten opp.
Eva fullbordat har
sitt segerlopp.

Eva är teknolog.
Död och pina!
Adam ej längre har
hemligheter fina.

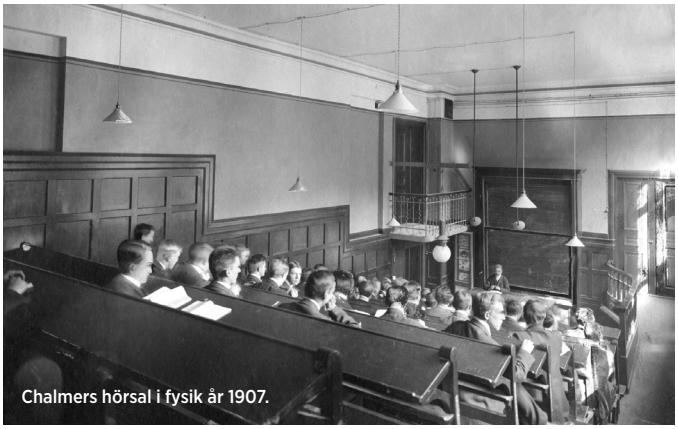
Tillvaron som mötte Vera Sandberg och hennes kursare på Chalmers var inrutade och fullmatade skoldagar med obligatorisk närvaro. Skillnaden var stor mot universitetens friare undervisningsformer och kraven var höga – orimligt höga kunde eleverna tycka i olika protester. Överansträngning var ett problem bland teknologer, och den då förekommande diagnosen neurasteni påminner i sin symptombild mycket om dagens utmattningsdepression.

Ur tidningen Rasp 1914.

Teknologerna spenderade mycket tid tillsammans i ritsalarna, även utanför schemalagd tid, och gemenskapen som uppstod resulterade i starka nätverk som kvarstod långt efter examen. Det fanns också tid för upptåg, nattrumlande och punchdrickande, åtminstone på lördags- ▷▷

Omslag på teknologföreningen CS tidning 1914 året då Vera Sandberg började.

Chalmers tekniska institut och låg på Storgatan, mellan Vasaplatsen och Avenyn.



Chalmers hörsal i fysik år 1907.

kvällen när pluggveckan var över. Chalmeristerna gillade att väcka uppmärksamhet – och gärna förargelse – i staden, till exempel genom att förflytta sig i gåsmarsch.

O sorg i mitt hjärta brinn

Hur just Vera Sandberg hade det under sin chalmerstid vet vi tyvärr inte. Men följande dikt, som tillskrivs henne, uttrycker ett visst mått av ambivalens:

En gång jag kom på Chalmers in
Med kvinnslogik och kvinnligt sinn
Men nu jag tänker klart
Och klokt jag tala kan
O sorg i mitt hjärta brinn
Jag är ej kvinna och jag är ej man.

Redan år 1915 fördubblades antalet kvinnliga studenter på Chalmers när Sigrid Laurell började (hon tog dock aldrig examen). Men tillströmningen av kvinnliga studenter var fortsatt mycket låg, de var totalt bara åtta stycken på de knappt tjugo åren fram till 1933.

En kvinna att hedra

Efter tre år på Chalmers utexaminerades Vera Sandberg och blev Sveriges första kvinnliga ingenjör. Under sin yrkeskarriär arbetade hon på Skandinaviska Raffinaderiet i Partille, Oljefabriken i Karlshamn, Helsingborgs Gummifabrik och slutligen på Sieverts kabelverk i Sundbyberg. När hon år 1937 gifte sig med en änkeman och fick fem gossar på köpet avslutade hon sin yrkeskarriär för att ägna sig åt familjen. Något yrkesarbete blev det aldrig mer, förutom lite styrelsearbete i familjens pappersbruk i Långasjönäs.

Chalmers hedrar sin första kvinnliga ingenjör på flera sätt. Vera Sandberg har fått ge namn åt en allé, en spexförening, ett café, en luftballong och ett studentlag som bygger och tävlar med ultraenergieffektiva fordon.

LÄS MER:

- *Sakernas tillstånd: Kön, klass, teknisk expertis* av Boel Berner
- *Det gamla Chalmers* av Ulla Samuelsson och Alf Samuelsson
- *Staten, Chalmers och Vetenskapen* av Henrik Björck
- *Chalma Mater 3*

哥德堡 | 旅行日历

节日

哥德堡国际电影节 Göteborg Film Festival
每年1月末或2月初

北欧地区规模最大的电影节，有来自数十个国家的大约五百部电影放映。是电影爱好者的饕餮盛宴，伴随着电影放映还有各种研讨会和一系列颁奖活动。
www.giff.se/en

哥德堡骄傲节 West Pride
每年的5月末或6月初

由于哥德堡位于瑞典西海岸，所以又以西部骄傲节，是瑞典规模仅次于斯德哥尔摩骄傲节的大型同性恋文化节日，旨在宣传人权平等和消除歧视，为期一周，期间在哥德堡的一些博物馆会有展览，演讲，讨论会和电影放映，公益组织也会在市中心的街上搭建临时的帐篷举办各种活动，连所有的电车也一夜之间全部飘起了彩虹旗。最后一天的大游行会有上百个来自不同社会团体的代表团参加，也欢迎民众加入到游行中表示支持，全程将会有近两万人参与，热闹非凡。
westpride.se

哥德堡文化节 Göteborgs Kulturkalas
每年8月末

北欧最盛大的文化活动之一，内容丰富多样，包括艺术展、演唱会、歌剧、电影、街头表演、手工艺品展销等等，而且所有项目一律免费。无论男女老少都可以找到适合自己的活动。节日期间还会举办美食周，无论是国家交响乐团还是当红大瞩明星都会在市中心广场临时搭建的舞台上为市民免费演出，火爆程度可想而知。
goteborgskulturkalas.se

哥德堡 | 景点与体验

市区景点

海神波塞冬雕塑 Poseidon

在中央大街（Avenyn）的尽头坐落着哥德堡著名的地标——海神波塞冬的雕像，你在各种明信片上都能看到他的身影。雕像由Carl Milles设计建造，于1931年落成，高高矗立在约塔广场（Götaplatsen）上，俯视着整个中央大街。雕塑背后是哥德堡美术馆，旁边是哥德堡音乐厅，各种重大活动举办之际这里总是热闹非凡。

哥德堡美术馆 Konstmuseum

海神像后面主重雄伟的建筑就是哥德堡美术馆，它是北欧地区最知名的美术馆之一，收藏有15世纪至今艺术名家的作品。除了北欧地区的艺术家，还有荷兰和法国知名艺术家的画作，如梵高、伦勃朗、毕加索等等。

地址：Götaplatsen, 412 56 Göteborg
到达方式：乘坐公交车18、52、55路到Götaplatsen；或电车4、5路到Berzelligatan
开放时间：周一闭馆，周二和周四11:00–18:00，周三11:00–20:00，周五到周日11:00–17:00
门票：40瑞典克朗，25岁以下免费

马斯特盖特教堂
Masthugget Kyrkan

这座矗立于哥德堡Stigberget区山上的浪漫民族主义教堂建于1909年，是哥德堡的地标建筑。如果你询问当地人，他们都会告诉你——这座教堂是你在驶入哥德堡港时从船上看到的第一个宏伟建筑物。看到她就代表着：我回家了。教堂的内部有绝美的木雕以及哥德堡最大的教堂管风琴。教堂外面有一片小广场，在那里可以俯视哥德堡港，跨河大桥，老街区以及对岸的Hisingen半岛。看船只来往穿梭，风景无限美好。这里没有拥挤不堪的人群，可以在教堂享受片刻宁静。喜爱摄影的旅行者可以到这里拍摄城市与海港风光。

地址：Storebackegatan 15, 413 18 Göteborg
到达方式：乘坐电车3、9路到Masthuggstorget，之后往小山方向步行15分钟，山顶即是
开放时间：周一到周日8:00–18:00
门票：免费

沃尔沃博物馆
Volvo Museum

P31

#负责任的旅行# 穷游不是一个数字，它是一种态度，价值观和生活方式。穷游是一种聪明的旅行。

Zhang Ting på en egen turistresa till Thailand.
T. v. en sida ur hennes pdf-guide till Sverige.

Guidar kineser *till Sverige*

Text: **Siri Reuterstrand** Foto: **Privat**

ZHANG TING trivdes verkligen i Sverige. Med allt utom vädret. Det är bättre i Shanghai där hon bor och arbetar nu. Hon rynkar lite på näsan och skrattar när vi kommer till den delen av vårt videosamtal. Två års masterstudier i Göteborg resulterade, förutom en examen i Supply Chain Management 2011, i att hon, trots vädret, gärna vill locka fler kineser att åka hit. Därför skrev hon en turistguide över Göteborg.

– Jag vill att de inte bara ska hitta de vanliga turistmålen. Det finns så mycket mer.

DET HAR BLIVIT ALLT vanligare att kineser reser till Sverige, berättar Zhang Ting. De senaste tio åren har resandet ökat mycket och norra Europa och de nordiska länderna har blivit populära mål. Guiden hon skrivit finns tillgänglig gratis på nätet (endast på kinesiska) tillsammans med flera andra guider till andra länder.

– När jag skrivit om Göteborg bad företaget som tillhandahåller guiderna att jag skulle skriva om fler ställen i Sverige, så det har jag gjort. Till exempel om Läckö slott som jag tycker var väldigt fint. Och städer som Stockholm, Kiruna och Malmö.

Göteborgsdelen av guiden tar upp allt från naturupplevelser som de fina promenadstråken kring Härlanda tjärn och skärgården, till konstmuseet och Liseberg. Och så maten.

– Jag skrev om restauranger som Heaven 23 och en del andra fina ställen, men mina vänner från Göteborg sa till mig att de flesta nog inte har råd att äta så flott varje dag. Så de gav mig tips om andra ställen också.

Ska hon vara ärlig är Zhang Ting inte själv så förtjust i svensk mat. Men hon tyckte mycket om ”the fika”.

– Kanelbullen! Den kan jag sakna här.

DET SOM GJORDE att hon fastnade för Göteborg och Sverige var annars det som är svårt att få med i en guidebok. Människorna och hur vi beter oss mot varandra.

– Jag kände mig respekterad. Det gick att lita på dem jag mötte. Människor var vänliga och jag kunde alltid fråga om det var någonting jag undrade.

Zhang Ting berättar med värme om sina svenska studiekamrater. Hur de stöttade henne när hon tyckte någonting var svårt. Hon har fortfarande kontakt med flera av dem hon mötte på Chalmers.

Attityden till studier och lärande var också lite annorlunda, säger hon och berättar att hon uppskattade att Chalmers erbjöd så mycket praktik blandat med de teoretiska studierna. Det har hon haft stor nytta av.

NU ARBETAR ZHANG TING för franska Veolia i Shanghai och på frågan om hon tänka sig att flytta tillbaka till Sverige svarar hon: ’Jodå, det skulle jag gärna’. Trots vädret.

ÅRETS WILLIAM CHALMERSFÖRELÄSNING:

SÅ KAN VI TVÄTTA ATMOSFÄREN PÅ KOLDIOXID

För att rädda klimatet räcker det sannolikt inte att enbart minska utsläppen, vi måste även städa bort en del koldioxid från atmosfären.
Det är precis vad Anders Lyngfelt, professor i energiteknik, vill göra. Hans forskargrupp har utvecklat en förbränningsmetod – kemcyklisk förbränning – som billigt och enkelt fångar in koldioxid. Metoden har gjort Anders Lyngfelt till en av världens mest citerade forskare inom sitt fält.

6 november kl 18.00–19.30 i Runan, Chalmersplatsen 1, Göteborg.

Efter föreläsningen serveras bubbel och bakelse för att fira högskolans födelsedag. Alla är välkomna!
För mer information och anmälan: www.chalmers.se

CHALMERS

VÄLKOMMEN TILL HÖSTENS INITIATIVSEMINARIER

MATERIAL: 6-7 november
Materials of Tomorrow 2017

LIVSVETENSKAPER OCH TEKNIK: 8-9 november
Engineering Health – The Legacy of William Chalmers

TRANSPORT: 15 november
Transition to future transport

NANO, ENERGI, MATERIAL: 6-8 december
Sustainable Energy

Läs mer på: www.chalmers.se/initiativseminarier

CHALMERS

CHRISTER SVÄRD (I91) har utnämnts till Senior Vice President, Service Market Logistics, Volvo Group. Han har tidigare haft flera ledande befattningar inom företaget både i Sverige och utomlands, nu senast som chef för enheten Logistics Services. Han tillträdde den nya befattningen den 1 juli.

JOHAN STERTE (K82) är sedan förste september ny rektor för Karlstads universitet. Han har varit forskningsassistent i Salt Lake City, USA och teknisk chef vid ett företag i Göteborg, men annars arbetat inom akademin. Han har sedan 1994 varit professor i Luleå.

ANNIKA KRONQVIST (DR A12) har anställts av Tyréns som därmed breddar sitt tjänsteutbud inom arkitektur. Hon har gedigen erfarenhet av såväl inredningsarkitektur som forskning av belysning i vården. Närmast kommer hon från Tekniska högskolan i Jönköping där hon bland annat var programansvarig och lektor vid programmet för Ljusdesign.

CHRISTEL OLSSON (V86) är huvudprojektledare när Linnéuniversitetet i Kalmar bygger nytt och flyttar. Hon började som tandsköterska men bytte bana med hjälp av komvux och senare studier på Chalmers.

PONTUS OTTOSSON (Z02) har sedan maj ny tjänst och jobbar som Head of Investment på Chalmers Ventures. Han tar över efter Marcus Bäcklund.

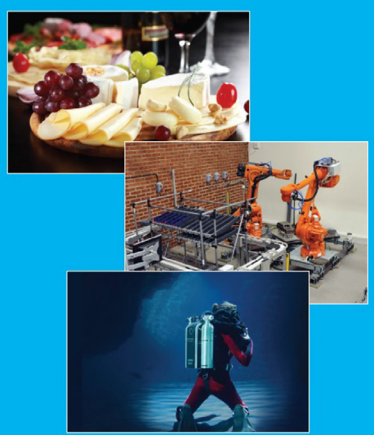
AILA HIRVONEN BREMEFORS (A12) är ny stadsarkitekt i Alingsås. Hennes uppgift blir främst att vara stöd i plan- och byggprocesser, som länk mellan medborgare och kommunen och mellan byggherrar och kommun. Hon kommer närmast från en tjänst i Hjo.

PETER NYBERG (D03) blir ny chef för utveckling på Heliospectra. Han har tidigare arbetat med telekom-, bil- och apputveckling.

GUSTAV ÖHRN (M. SC. 09) är ny förbundschef för Studiefrämjandet. Han har sedan 2012 varit rektor för Scouternas folkhögskola, är medförfattare till ett antal böcker inom scoutrörelsen, och har dessförinnan bland annat drivit IT-konsultbolag.

Är du alumn och har fått ny tjänst eller utmärkelse?
Skicka ditt tips tillsammans med en högupplöst bild till chalmersmagasin@chalmers.se

Välkommen – till en rad upplyftande happenings.



Chalmers Master Card – din inträdesbiljett

Med ett Chalmers MasterCard får du tillträde till de fängslande studiebesök och föreläsningar som anordnas varje termin som tack till kortets användare.

Med arrangörer som Ruag Space, Onsala rymdobservatorium, Volvo, Poseidon, Produktionssystemslaboratoriet på Chalmers och event som ostprovning har seminarieprogrammet blivit den mest uppskattade förmånen bland våra kortinnehavare.

Välkommen du också att ta del av nyheterna från teknikens framkant!

Chalmers MasterCard

Gå in och läs mer och ansök på www.chalmersmastercard.se
Med Chalmers MasterCard möjliggör du studentprojekt utöver det vanliga!
Vi bjuder på den första årsavgiften (värde 295 kr) när du gör din ansökan.

Nästa nummer kommer under våren 2018
Du är en del av Chalmers nätverk. Håll kontakten med Chalmers och andra chalmerister – uppdatera dina uppgifter på www.chalmers.se/alumni

Om du vill följa Chalmers utveckling, besök Chalmers på webben: www.chalmers.se

Adress
Chalmers magasin
412 96 Göteborg
Du kan även läsa Chalmers magasin på webben: www.chalmers.se/chalmersmagasin

POSTTIDNING B

Avs. Chalmers magasin
Chalmers tekniska högskola
Kommunikation och marknad
412 96 Göteborg