LTH-nytt

LTH | LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA | MAGASIN | NR 1 2020

Max IV och ESS
– till vilken nytta?

100 idéer för Lund, Sverige och världen

Tänk nanosäkerhet

En samling skånska superlabb

Material och möjligheter

LTH-nytt

ADRESS
Avdelningen för kommunikation och samverkan
LTH, Lunds Tekniska Högskola
Box 118, 221 00 Lund

REDAKTION

Tiina Meri, redaktör
tiina.meri@lth.lu.se

Jonas Andersson
skribent

Sara Hängsel
skribent

Clyde Lange
grafisk form

Kristina Lindgärde
skribent

Jessika Sellergren
skribent

Yens Wahlgren
layout, skribent

ANSVARIG UTGIVARE
Viktor Öwall

OMSLAG
Diagnostikdel i strålröret NanoMax som ser till att rätt ljus går till materialprovet.
Foto: Kennet Ruona

TRYCKERI
Stibo Graphic

UPPLAGA
13 000

PAPPER
Omslag: Amber Graphic 200 g
Inlaga: Amber Graphic 100 g

MER OM LTH

LTH Instagram
lth_lunduniversity

LTH Twitter
@LTHinfo

LTH Facebook
@lundstekniskahogskola

LTH Linkedin
The Faculty of Engineering
at Lund University

LTH-NYTT SKICKAS bland annat till alla alumner som registrerat sig i LTH:s alumnnätverk och inte valt bort pappersutskick.

Om du som är alumn vill få hjälp att lämna eller ändra uppgifter i nätverket, läs mer under lth.se/alumni eller skicka ett meddelande till: alumni@lth.lu.se

Med ”goa” grannar – till nytta för samhället

Materialforskningen vid LTH är unik i sin bredd. Våra forskare analyserar och förbättrar material såsom betong, keramer och plast. De utvecklar nya som kan bli biokompatibla, energisnåla, elektroaktiva eller anpassas till extrema miljöer. Här på LTH finns också forskare som ser in i det innersta av läkemedel och levande materia.

Nu får forskningen vid LTH, och därmed även utbildningen, draghjälp tack vare ”goa” grannar.

Det är nog ingen överdrift att säga att ESS och Max IV – där forskare från olika universitet, institut och företag kan se in i atomernas inre – förändrar Skåne, Sverige och världen. Tusentals forskare och studenter kommer att söka sig till Lund och spjutspetsanläggningarna för att vara del i en miljö präglad av nyfikenhet och viljan att lösa olika samhällsutmaningar. Det här är en chans att öka livskvaliteten för många människor, på många olika sätt!

Mellan ESS och Max IV byggs Science Village Scandinavia, en plats som skall vara ett skyltfönster mot världen i fråga om forskning, utveckling och innovation. Om Lund skall lyckas med det andra stora forskningsanläggningar haft svårt med – att engagera allmänheten, locka kunskapsturism och bli en del av staden där möten äger rum – måste många aktörer lägga manken till.

För de visionära projekten Max IV och ESS gäller att ett plus ett kan bli mer än två. Med gemensam kraft kan vi åstadkomma något fantastiskt, och det är inte bara är ingenjörer och naturvetare som berörs och har anledning att drömma. Som jag skrivit tidigare ska olyckskorparnas kraxande om en gökunge som stjäl resurser inte få oss att retirera – jag tror att vi får se en fågel Fenix stiga ur Brunnshögs mylla.

Jag vill se att vi inom universitetet övervinner praktiska hinder och får med oss studenterna på flytten över till Brunnshögområdet i nordöstra Lund. Det är trots allt inte så långt!

Jag vill också att vi får det stöd som krävs för att kunna ta vara på chansen som Max IV och ESS för med sig. Regeringen indikerade detta senast i budgetpropositionen inför 2020, där det står att anläggningarna i Lund ”utgör en unik möjlighet att etablera ett världsledande forskningscentrum med bas inom livsvetenskaper och materialforskning.”
Dags att gå från ord till handling!

Det börjar bli bråttom för oss som vill bidra och samlas kring utforskande, upplevelser och kunskapsexplosioner – till nytta för världen. Jag hoppas att du vill följa med på resan!

Viktor Öwall
Rektor LTH

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

I detta nummer

LTH | MATERIAL OCH MÖJLIGHETER 4
Krönika: Max IV och ESS – låt oss ta chansen 7
Allt du skäms för att du inte visste om Max IV och ESS 9
Vad världen kan vänta sig 11
Tiden det tog 12
Medvind för nya material 14
Idéer för forskarby som väcker all världens nyfikenhet 18
Tänk nanosäkerhet 20
Fler superlabb finns i Skåne 22
Äkthetskänsla ger produkter längre livslängd 26
LTH | GISSA BILDEN 28
LTH I KORTHET 30
LTH | FORSKNING 32
Metall – nästa koldioxidneutrala bränsle? 32
Ny vurm för husbyggande i trä 33
Långlivat trä utan miljöskador 34
Snurrig upptäckt, nya insikter 35
Barrskogen kyler inte klimatet som förr 36
Osynligt band mellan elektroner 37
Så blir vardagen trådlös med 5G 38
IT-utmaningar på vägen mot trådlöst 39
Fyller kunskapsglapp kring plast 41
LTH | EXJOBBET
Ny modell visar vilka drivmedel som kostnadseffektivt minskar koldioxidutsläpp 42
LTH | STUDENT 44
”Tänkesättet är inte att det är kört” 44
Studenthockey med hängivna fans 45
LTH | SAMVERKAN 46
Talar för att odla teknikintresse 46
Lekfullt firande av tioåring 47
LTH | ALUMN 48
Plast i haven väckte idén om ätbara sugrör 49
Aerosolforskning firades 50
Återträff med konst på agendan 52
LTH | NU OCH DÅ 54

LTH | PLATS FÖR DRÖMMAR OCH UPPTÄCKTER

▶ På LTH – en del av Lunds universitet – utbildar vi människor, bygger kunskap för framtiden och arbetar hårt för att utveckla samhället. Vi skapar utrymme för briljant forskning och inspirerar till kreativ utveckling av teknik, arkitektur och design. Här läser närmare 10 000 studenter. Varje år publicerar våra forskare omkring 100 avhandlingar och 1 700 vetenskapliga rön. Tillsammans utforskar och skapar vi – till nytta för världen.

LTH | MATERIAL OCH MÖJLIGHETER

Max IV-strålröret NanoMax – dit dörrarna slogs upp 2017.
FOTO: KENNET RUONA

Potential i material

ETT STENKAST FRÅN LTH färdigställs just nu ESS, som tillsammans med Max IV gör Lund till skådeplatsen för världsledande forskning och innovation. Självklart kommer LTH att bidra till att satsningarna är till nytta för forskningen och industrin, och till samhället i stort.

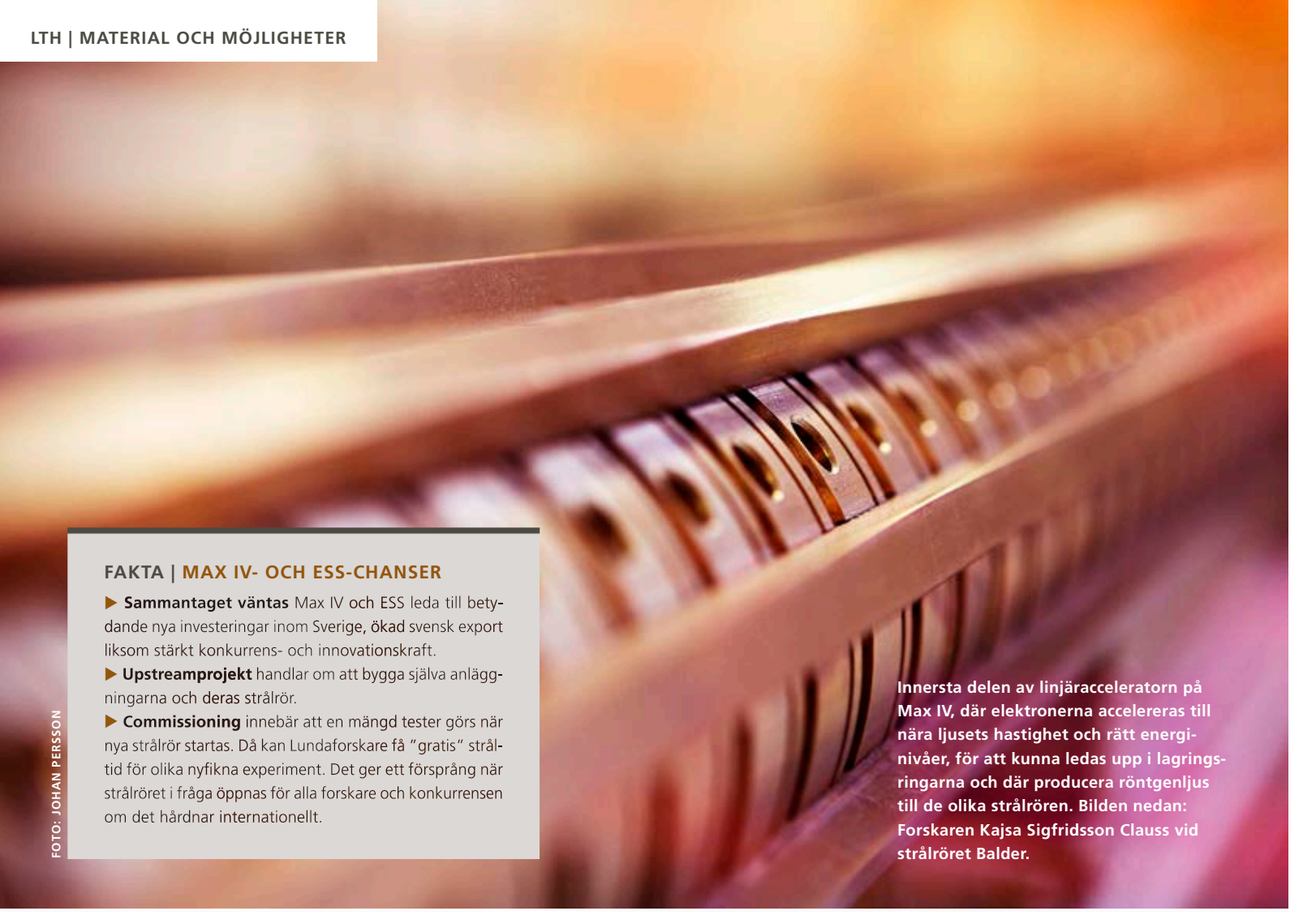


FOTO: JOHAN PERSSON

FAKTA | MAX IV- OCH ESS-CHANSER

▶ **Sammantaget väntas** Max IV och ESS leda till betydande nya investeringar inom Sverige, ökad svensk export liksom stärkt konkurrens- och innovationskraft.

▶ **Upstreamprojekt** handlar om att bygga själva anläggningarna och deras strålrör.

▶ **Commissioning** innebär att en mängd tester görs när nya strålrör startas. Då kan Lundaforskare få ”gratis” stråltid för olika nyfikna experiment. Det ger ett försprång när strålröret i fråga öppnas för alla forskare och konkurrensen om det hårdnar internationellt.

Innersta delen av linjäracceleratorn på Max IV, där elektronerna accelereras till nära ljusets hastighet och rätt energinivåer, för att kunna ledas upp i lagringsringarna och där producera röntgenljus till de olika strålrören. Bilden nedan: Forskaren Kajsa Sigfridsson Clauss vid strålröret Balder.

FOTO: KENNET RUONA

Detta är ett unikt tillfälle i universitetets historia som vi inte får slarva bort på grund av brist på handlingskraft och visioner.

KRÖNIKA

Ett mångårigt arbete har resulterat i att två av Sveriges och Europas största forskningsinfrastrukturer har placerats i Lund. Jag syftar givetvis på världens just nu ljusstarkaste synkrotronljusanläggning Max IV och den världsledande neutronforskningsanläggningen ESS.

Mellan Max IV och ESS ligger Science Village Scandinavia, ett område som samägs av Lunds kommun, Region Skåne och Lunds universitet och är tänkt att bli en plats för forskning, utbildning, innovation och samverkan med näringslivet. Till detta kommer Brunnshög – som ska bli ett skyltfönster för hållbart stadsbyggande med bostäder för uppemot 40 000 Lundabor – och en spårväg som effektivt förbinder med Lund C och stora vida världen.

Kan det bli bättre? Antagligen inte, om man ser till förutsättningarna. Faran ligger i att de inblandade aktörerna – däribland Lunds universitet och LTH – inte tar sin del av ansvaret. Detta är ett unikt tillfälle i universitetets historia som vi inte får slarva bort på grund av brist på handlingskraft och visioner.

Principiella utfästelser saknas inte. Både LTH och Lunds universitet i stort betonar vikten av anläggningarna i sina strategiska planer.

Sveriges regering hoppas att ESS och Max IV ska bidra till att lösa stora samhälls- och miljöutmaningar. I skrivelsen om en strategi för ESS (2017/18:262) anges att ”kunskapsmiljön vid ESS och Max IV ska vara en internationell mötesplats som stimulerar samarbeten, forskning och innovation som kommer hela Sverige till del”. För att förverkliga detta bör regionens olika aktörer tillsammans stå för ett gott värdskap, samtidigt som vi tar ett ansvar för att anläggningarna kommer hela Sverige till godo.

För näringslivet i Skåne är den stora fördelen inte närheten till de avancerade anläggningarna i sig utan de möjligheter som uppstår i kölvattnet av dem. Det krävs därför ett nationellt och internationellt innovationssystem runt Max IV och ESS. Ett naturligt steg i den riktningen är etableringen av en teknikpark i Science Village Scandinavia, vilket även är ett av många förslag i projektet Swebeams slutrapport.

LTH och universitetet bedriver redan så kallade upstreamprojekt – koordinerade inom projektet Big Science Sweden – för att forskare ska kunna utveckla och leverera avancerad utrustning till anläggningarna. Vad mer behöver vi göra?

LTH och universitetet bör mer aktivt utnyttja det regionala samarbetet inom Forsknings- och innovationsrådet i Skåne, Firs. Vi bör också bli tydligare i vår vision att etablera verksamhet i Science Village Scandinavia, och säkerställa resurser för detta.

LTH bör stödja yngre forskare och rekrytera fler seniora forskare som vill använda anläggningarna. Vi bör säkerställa långsiktigt stöd till Linxs, den organisation som ska ge stöd åt forskare som vill använda Max IV och ESS. Vi bör också samordna så kallad instegsinfrastruktur, exempelvis genom LTH Open Door, där företag hyr in sig i LTH-labb.

LTH kan uppmuntra bildandet av mediatorföretag som hjälper andra företag att utnyttja anläggningarna, och vi kan utnyttja test- eller uppstartsfasen av nya strålrör på Max IV.

Sist men inte minst måste vi på LTH också se till att använda de 2 procent stråltid som Max IV reserverar för grundutbildning – och väcka maximalt intresse för Max IV och ESS hos våra studenter, som ju utgör nästa generations forskare.

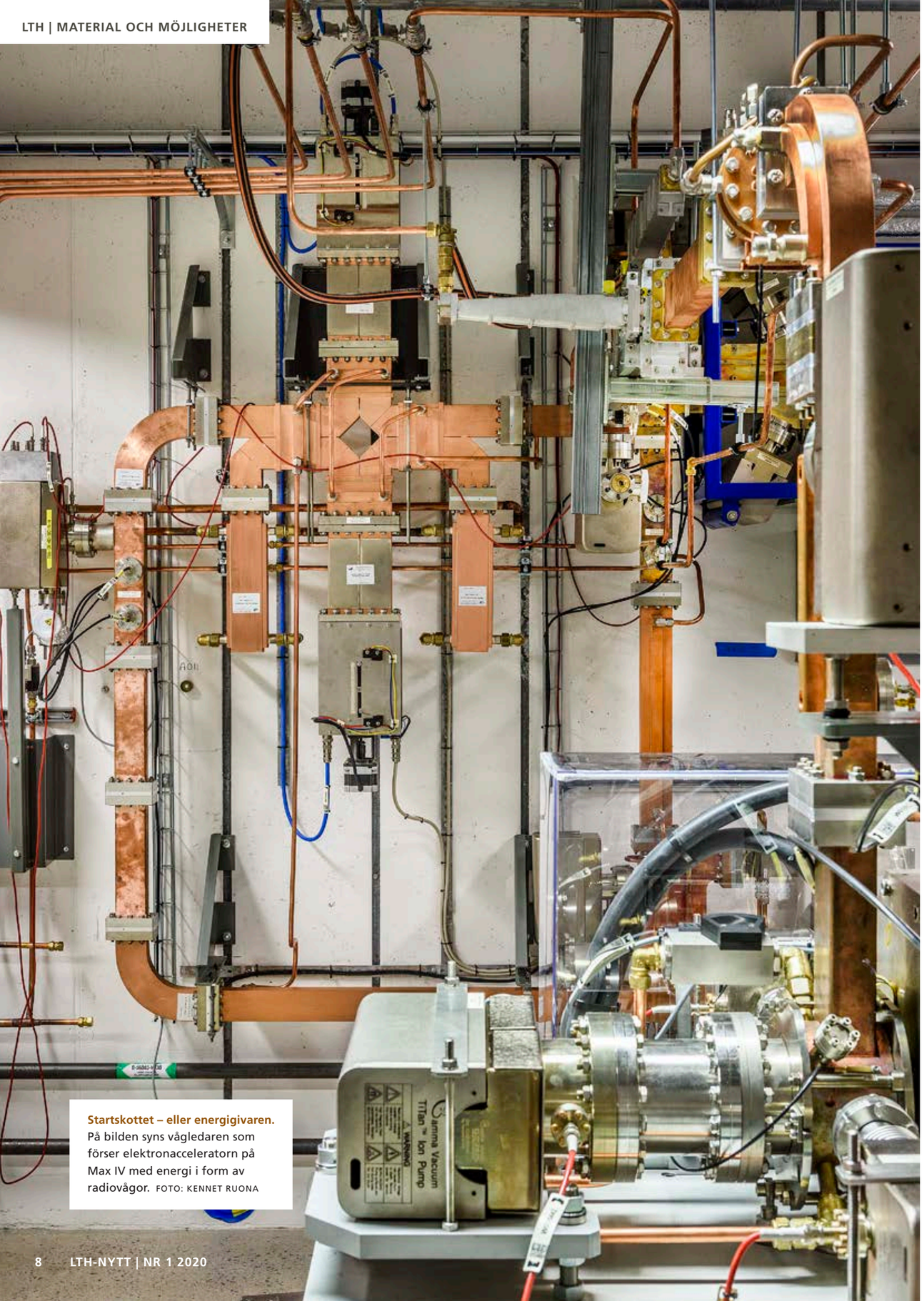
Varken Max IV eller ESS har långsiktigt säkrad finansiering. Här måste regeringen ta sitt ansvar.

De två stora anläggningarna förväntas ofta lösa ”alla” problem. Men hur fantastiska Max IV och ESS än är, så är de i grund och botten bara verktyg för avancerade analyser. Vi får inte, i vår iver att nyttja anläggningarna optimalt, försumma all annan forskningsinfrastruktur.

Forskning som belyser vetenskapliga frågeställningar av mer grundläggande och problematiserande karaktär, och där omedelbara tillämpningar saknas, utgör ofta grunden för kommande ”lösningar”. Även här förväntas givetvis Max IV och ESS ge väsentliga bidrag.

På det nationella planet finns en uppenbar risk att de mycket stora satsningarna på exempelvis Max IV, ESS och Cern leder till att annan viktig forskningsinfrastruktur får stå tillbaka. Om det bara blir smulor över till de övriga är Sverige, med ambitionen att vara en av världens främsta kunskapsnationer, illa ute.

Erik Swietlicki är professor vid Avdelningen för kärnfysik och vicerektor vid LTH.



Startskottet – eller energigivaren. På bilden syns vågledaren som förser elektronacceleratorn på Max IV med energi i form av radiovågor. FOTO: KENNET RUONA

Allt du skäms för att du inte visste om Max IV och ESS

MÅNGA VET ATT MAX IV och ESS är världsledande anläggningar inom sina respektive områden och att de kan användas för att studera olika material in i minsta detalj. Men hur många vet vad som skiljer dem åt? LTH-nytt vill ge dig en översiktlig bild.

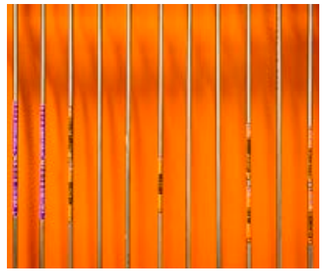
Hur var det nu med protoner, neutroner och elektroner?

En atom består av protoner, neutroner och elektroner. Både Max IV och ESS använder atomernas byggstenar. Max IV sätter elektroner i rörelse – för att skapa röntgenstrålning. ESS skjuter med protoner – för att alstra neutroner.

Både ESS och Max IV har en linjärackelerator. Vad är det egentligen?

Det är en maskin som ger fart åt laddade partiklar, som protoner eller elektroner. Partiklarna accelereras med hjälp av elektromagnetiska fält i vakuum, så att de nästan uppnår ljusets hastighet. På ESS är linjärackelerator 600 meter lång, medan Max IV har en som är 300 meter lång.

Elektromagnet. Detalj från 3 GeV-ringen – eller "stora ringen" – på Max IV. FOTO: KENNET RUONA



Transport av gaser till spektroskopistrålröret Balder vid Max IV. FOTO: KENNET RUONA

Max IV har även två lagringsringar, där elektronernas bana böjs, som är 96 respektive 528 meter i omkrets. Den stora ringen är alltså lika stor som Colosseum i Rom.

Vad är spallation och synkrotronljus?

ESS skapar en mycket kraftig neutronstråle med hjälp av sin linjärackelerator:

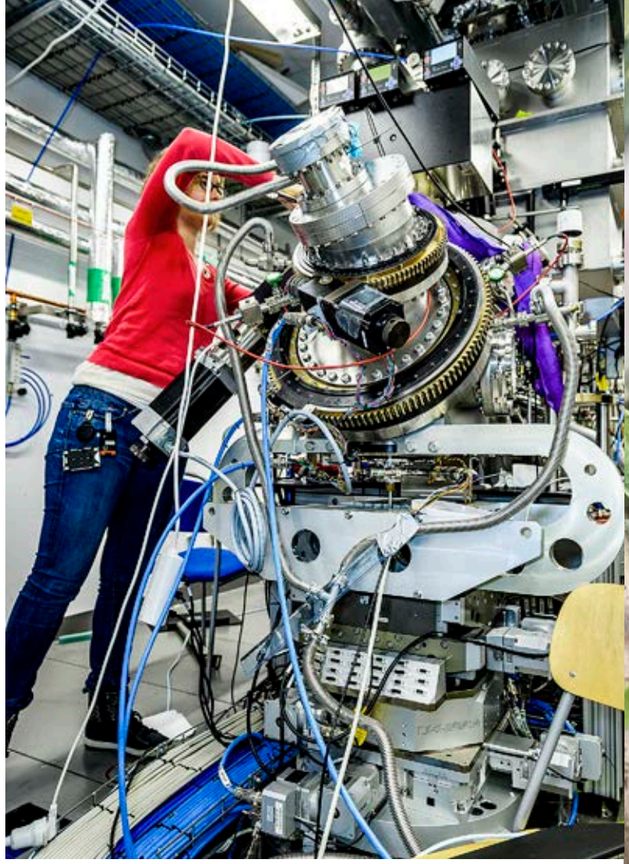
Acceleratorn ser till att protoner i nära ljusets hastighet träffar en tungmetall, i ESS fall volfram. Vid träffen sker spallationen, eller spjälkningen, som innebär att neutroner lossnar från volframs atomkärnor och åker iväg i skurar som leds mot ett antal experimentstationer, där de tränger in i olika materialprover. ESS neutroner kan till skillnad från Max IV:s röntgenljus tränga in i atomernas kärnor.

Max IV är fjärde generationens synkrotronljusanläggning.

I linjärackelerator på Max IV sätter man fart på elektroner för att de ska kunna föras in i lagringsringarna. När elektronernas bana böjs avger de synkrotronljus, som är ett mycket intensivt röntgenljus. Genom särskilda strålrör leds ljuset ut till forskningsstationer, där själva experimenten sker. Kortfattat tittar man på hur röntgenstrålen förändras när den tränger igenom materialprovet och en avbildning av materialet skapas.

I både Max IV och ESS kan den bild som forskare får i sin hand efter ett experiment se ut lite som en stjärnhimmel. ▶

I närbild: elektromagnet på Max IV. FOTO: KENNET RUONA



Max IV är världens mest kraftfulla synkrotronljuskälla. Synkrotronljus är ett mycket intensivt röntgenljus. På bilden: Short Pulse Facility vid FemtoMax. FOTO: KENNET RUONA

Vad är speciellt med dessa anläggningar?

Varken spallation eller synkrotronljus är något nytt i forskarvärlden. Det unika med ESS och Max IV är att de båda är världsledande genom sin kraftfulla teknik. ESS får en effekt på fem megawatt, vilket skapar en 30 gånger kraftigare neutronstråle än jämförbara anläggningar. Man kan också skapa långa pulser som gör det möjligt att forma strålen för att passa olika slags experiment.

Max IV har det finaste och mest fokuserade röntgenljuset i världen, vilket gör att man bättre än tidigare kan synliggöra material ner på atomnivå.

Är de alltså två slags supermikroskop?

Jag och nej. De är inga optiska mikroskop där man tittar på saker uppifrån och bara ser ytan. Här ser man *igenom* provet, som vid röntgenundersökningar i vården.

Vad kan man göra på ESS?

Neutroner kan tränga in i material utan att förstöra dem. En fördel med neutroner är att de gör lätta grundämnen, till exempel väteatomer, lätta att skilja ut från andra ämnen. Detta är viktigt exempelvis när man testar olika biologiska prover för att se hur läkemedel tas upp i kroppen.

Vad kan man göra på Max IV?

Tack vare den höga prestandan på ljusstrålen kan man undersöka molekylära strukturer och ytor mer detaljrikt än tidigare. Det används exempelvis inom nanovetenskap i sökandet efter nya material och i framtagandet av nya mediciner.

Det låter som om man kan använda dem till ungefär samma saker?

De olika teknikerna som används vid anläggningarna kompletterar varandra just på grund av att materialen reagerar olika på neutroner och på röntgenstrålning.

Om du hade kunnat göra en röntgenbild av dig själv i Max IV hade du sett dina ben i extrem upplösning. Om du skulle göra en "neutronbild" av dig själv i ESS skulle du se vattnet och blodet i din kropp.

Vem ligger bakom anläggningarna?

Max IV-laboratoriet är en nationell forskningsanläggning med Lunds universitet som värd. Det är också en vidareutveckling av de olika Max-anläggningar som sedan många år har funnits vid Lunds universitet.

ESS är däremot ett europeiskt konsortium för forskningsinfrastruktur med medlemsländer i hela Europa, och med Sverige och Danmark som värdländer.

JONAS ANDERSSON

Komponenter som installerats i acceleratortunneln på ESS, oktober 2019. FOTO: JULIA ÖBERG/ESS

FAKTA | MAX IV OCH ESS

▶ Max IV – av Microtron Accelerator for X-rays – invigdes 2016. ESS – European Spallation Source – ska enligt planen tas i bruk 2023.

FAKTA | STRÅLRÖR OCH NEUTRONLEDARE

▶ På Max IV leder olika strålrör röntgenljus av olika karaktär till experimentstationerna. Det färdigbyggda Max IV väntas ha 26–28 experimentstationer. 16 av dessa är finansierade idag.

▶ På ESS kommer neutronledare med hjälp av olika metoder att leda neutronerna till experimentstationer. Det färdigbyggda ESS ska ha minst 22 experimentstationer.

Världen kan vänta sig träffsäkra läkemedel och bättre avgasrening

MAX IV OCH ESS GER HOPP om nya material som står i hållbarhetens tjänst – och framsteg inom sektorer som medicin, verkstadsindustri, elektronik, livsmedel och samhällsbyggnad.

Nya material anses vara nyckeln till att utvinna energi ur förnyelsebara källor, att minska energiförluster och att utveckla energilagringskapacitet. Nedbrytbara material hör – liksom energisnåla och lätta men starka material – framtiden och den cirkulära ekonomin till.

Vid Max IV är det – genom bland annat teknikerna spektroskopi och spridning – möjligt att studera och utveckla nya läkemedel, effektiva batterier och solceller. Här kan forskare ta fram legeringar, papper, tyg och plaster med nya funktioner.

Friska och sjuka celler kan undersökas för att utveckla behandlingar. Forskare kan också ge viktiga bidrag till mer effektiva katalysatorer för avgasrening.

Med hjälp av ESS blir det möjligt att öka kunskapen om kroppen och dess livsprocesser. Forskningen kan exempelvis ge nya insikter i de proteiner som är mottagarmolekyler för läkemedelssubstanser.

På ESS kan forskare även studera magnetism och magnetiska material på atomnivå. Elektroniska system innehåller ofta magnetiska material – och för att skräddarsy nya egenskaper och skapa bättre vindkraftverk, elbilar, hårddiskar och hörlurar kommer just neutronernas unika sätt att belysa magnetiska egenskaper väl till pass.

TIINA MERI

FAKTA | VISSTE DU ATT

▶ Viktiga frågor som berör miljö, klimat och vatten kommer att belysas vid Max IV och ESS.

▶ Kombinationen av experiment vid Max IV och ESS väntas i en del fall kunna korta tiden för läkemedelsutveckling med flera år.

▶ Både ESS och Max VI kommer att kunna användas även inom kulturarvsforskning, för att undersöka historiska och arkeologiska föremål.

CITAT | MAX IV- OCH ESS-FÖRVÄNTNINGAR

Forskningen kan exempelvis komma att ge svar om grödor som kan mätta fler

Vid ESS och Max IV är det möjligt att på ett unikt sätt belysa atomers och molekylers växelverkan med strålning, så att vi i detalj kan förstå och i ett senare led utveckla nya, kraftfulla material.

Genom nya och miljövänliga katalysatormaterial kan vi bryta ner vatten i dess beståndsdelar, vilket är nödvändigt för att möjliggöra effektiva bränsleceller för bilar, bussar och elektricitet i våra nät.

Forskare kan se på processer kopplade till hur kol lagras i jord, i sten, i havet, i växterna.

Olika spridnings- och avbildningsmetoder vid anläggningarna ger insikter i struktur och funktion hos molekyler som är viktiga för livet och för hälsan. Forskningen kan exempelvis komma att ge svar om motståndskraftiga grödor som kan mätta fler.

Världen kan vänta sig viktiga bidrag till effektiva elbilar och höghastighetståg – liksom till lättviktsflygplan som kräver mindre bränsle.

STACEY RISTINMAA SÖRENSEN

Stacey Ristinmaa Sörensen är vicerektor vid Lunds universitet med särskilt ansvar för forskning och forskningsinfrastruktur. Hon är även professor i fysik vid Lunds universitet. FOTO: JOHAN BÄVMAN

Tiden det tog

ALLA STORA INNOVATIONER och banbrytande forskningsresultat har en gång börjat i mindre skala. Idag är Max IV Sveriges största forskningsinfrastruktur och världens mest ljusstarka synkrotronanläggning. ”Ur-Max” var en ganska liten, om än tung, maskin.

Max IV-laboratoriet har vuxit fram inom Lunds universitet med start redan år 1962 då den första elektronacceleratorn, Lusy, byggdes – och sedan genom bygget av Max I 1981, Max II 1995 och Max III 2008. Men historien började ännu lite tidigare, och då på KTH i Stockholm.

1953 När Olle Wernholm konstruerar en större accelerator för KTH levererar han sin gamla, en 35 MeV-synkrotron – Ur-Max, till Fysiska institutionen i Lund. Den kommer till Lund med hjälp av en donation från redarfamiljen Gorthon i Helsingborg. Doktoranden Bengt Forkman får snart uppdraget att forska med den.

1954 Ur-Max tas i drift och blir en del av den nya kärnfysikinstitutionen. Professor Sten von Friesen och hans forskargrupp önskar sig dock en långt mer kraftfull accelerator för elementarpartikelstudier.

1962 Olle Wernholm på KTH har planer för ännu en större synkrotron. Frågan är om acceleratorn ska placeras i Lund eller Uppsala. Efter en kampanj av Sten von Friesen ställer ett antal skånska företag upp med finansiering av en byggnad i Lund – och acceleratorn placeras där. Den döps till Lusy – Lund University Synchrotron.

1968 Ur-Max tas ur drift och doneras till Malmö museer, där den ställs ut under ett antal år innan den magasineras.

1971 När Cern, den europeiska forskningsorganisationen för kärnfysik i Genève, ska byggas ut uppstår frågan om Sveriges ekonomiska stöd till projektet. Stödet, beslutar man, ska tas från kärnfysikanslaget, och därmed upphör stödet till Lusy.

1974 Max-projektet får anslag genom en tjänst för chefskonstruktören Mikael Eriksson, som verkade ända fram till invigningen av Max IV 42 år senare.

1979 En ny accelerator, Racetrack-mikrotronen, utvecklad av Olle Wernholm och Mikael Eriksson, tas i drift på Fysicum. Detta för att få ett stadigt flöde av elektroner. Max-projektet utvidgas från ett kärnfysikprojekt till att även inkludera synkrotronljusfysik.

1981 Max-lab bryts ur Fysiska institutionen och placeras direkt under rektorsämbetet. Det blir ett nationellt synkrotronljuslaboratorium. Max-lab flyttar till nya lokaler i M-husets norra maskinhall på LTH. Racetrack-mikrotronen flyttas dit. En lagringsring, Max I, byggs och kopplas till mikrotronen.

1985 Första synkrotronljusstrålen kommer ut ur Max I-acceleratorn. Lagringsringen används både för att skapa synkrotronljus och som pulssträckarring för kärnfysikexperiment.

1987 Max-lab invigs.

1991 Regeringen tillstyrker Max II.

1995 Carl XVI Gustaf inviger Max II, en större och mer kraftfull ring byggd direkt för att skapa synkrotronljus som sedan används av många forskare samtidigt för att studera olika sorters material, till exempel proteiner.

1997 Föreståndaren Ingolf Lindau som realiserat Max II efterträds av Nils Mårtensson som fram till 2011 ska arbeta med att göra verklighet av Max III och Max IV.

2008 Den helt nya Max III-ringen tas i bruk. Den kan delvis ses som en prototyp till teknologin i den jättestora ringen Max IV.

2009 Max IV-finansieringen blir klar.

2010 Första spadtaget tas för att bygga Max IV på Brunnshög i nordöstra Lund.

2016 Max IV invigs den 21 juni klockan 13:08:55 – då solen står som högst på årets ljusaste dag.

Källor: *MAX-lab i förklarat ljus – från Ur-MAX till MAX IV* av Bengt Forkman, Annika Nyberg och Mats Nygren. *Fysik i Lund – i tid och rum*. Red: Bengt Forkman och Kristina Holmin Verdozzi. Utställningen *UrMAX – Ljuset från Lund*. Prod: Lotta Elmros. Visas på LTH Studiecentrum till 20 maj 2020.

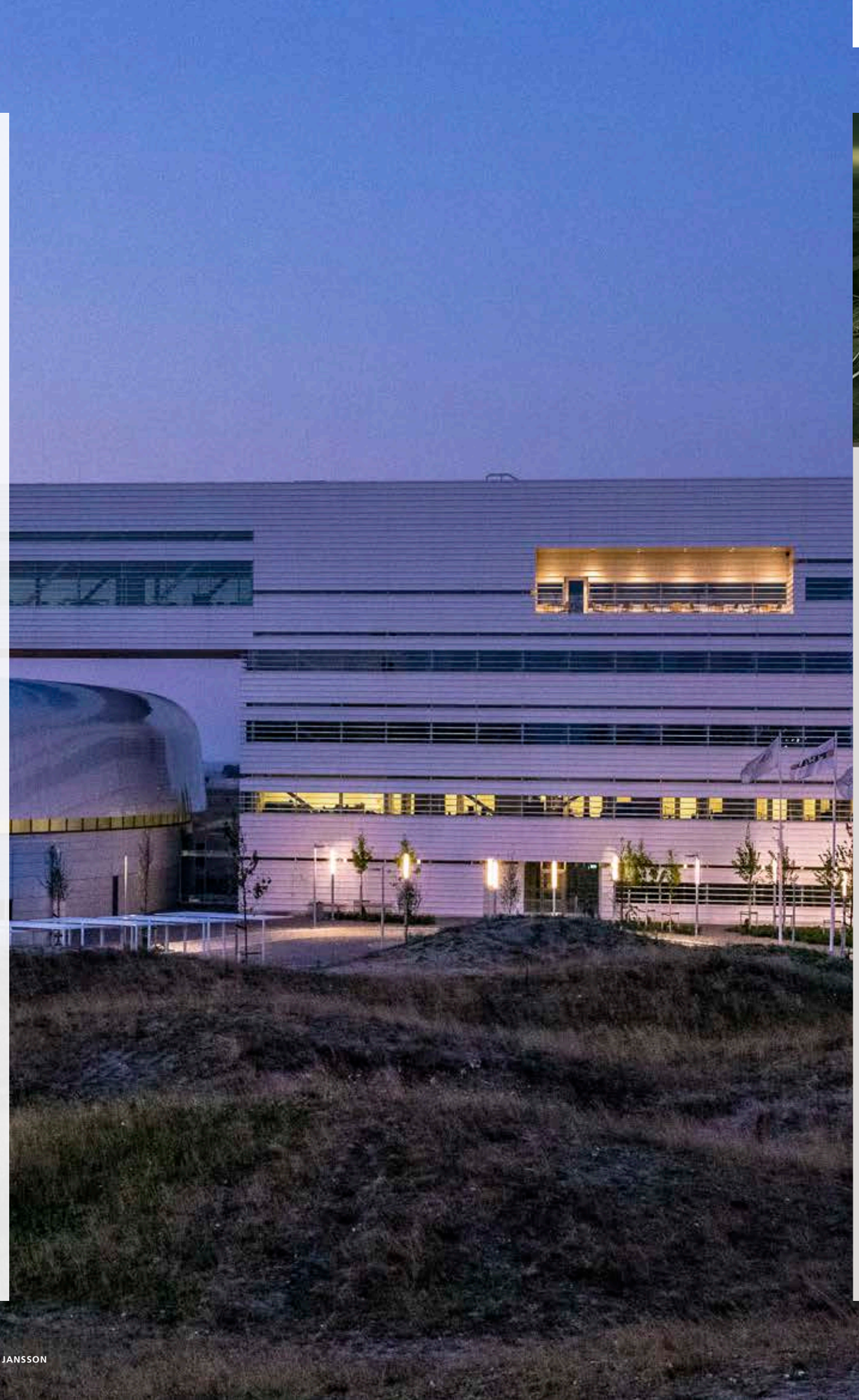


FOTO: LEIF JANSSON

ILLUSTRATION: HENNING LARSEN

ESS | EUROPEAN SPALLATION SOURCE

1999 OECD konstaterar i en rapport att större neutronkällor bör byggas i Europa, Japan respektive USA. Det blir startskottet för planeringen av den amerikanska Spallation Neutron Source, SNS, som står färdigbyggd 2006 i Oak Ridge, Tennessee, och neutronkällan vid J-Parc i Tokaimura i Japan som öppnar 2008.

2000 ESS Scandinavia skapas med Lunds universitet som huvudman och det uttalade syftet att få etableringen av en neutronkälla förlagd till Lund.

2007 Regeringen utser Allan Larsson till Sveriges chefsförhandlare för ESS.

2009 Europas forskningsministrar enas om att ESS ska förläggas till Sverige och Danmark, efter ett möte i Bryssel. Spanien (med Bilbao) drar sig ur kampen om var ESS ska placeras och skriver ett samarbetsavtal med Sverige. I slutet av året drar också Ungern (med Debrecen) tillbaka sin kandidatur och stödjer ESS i Lund.

2014 Bygget av ESS påbörjas norr om Max IV.

2022 Så kallad commissioning inleds, med tidiga tester.

2023 ESS börjar leverera forskning. Cirka 2 000–3 000 personer per år väntas komma till ESS och stanna i några dagar eller en vecka för att använda forskningsinstrumenten.

2026 ESS beräknas vara i full drift med 15 instrument på plats. Anläggningen ska enligt planerna utrustas med minst 22 instrument och vara i bruk i minst 40 år.

Medvind för nya material

SMARTA FÖRPACKNINGAR, hållbara byggmaterial och bättre batterier. Materialforskning och materialutveckling anses vara nödvändig för ett hållbart samhälle och en cirkulär ekonomi – och de stora forskningsanläggningarna i Lund kan ge vind i seglen. LTH-forskare har gott hopp om nya eller förbättrade material som ska komma samhället till gagn.

FOTO: JOHAN PERSSON

Solcellerna skulle kunna användas på satelliter

Kiselsolceller dominerar dagens marknad, men här i Lund bygger vi nanoforskare solceller på ett helt annat sätt: av nanotrådar som vi odlar av exempelvis halvledande indiumfosfid. Av dessa trådar ryms det på en kvadratmillimeter fyra miljoner.

Fördelen är att dessa små ”nanoantenner” absorberar solljuset väldigt effektivt. Likaså går det åt extremt lite material.

Verkningsgraden närmar sig idag 17 procent. Men genom att kombinera celler av olika material som absorberar ljus i olika delar av solspektrumet, så kallade tandemsolceller, siktar vi mot att nå verkningsgrader över 45 procent. Detta skulle ge en god kommersiell potential.

Tester har visat en oväntad, och unik, fördel med vår teknik: Nanotrådarna är motståndskraftiga mot strålning av protoner. Det gör tekiken intressant för rymdapplikationer, exempelvis skulle den kunna användas på satelliter.

Eftersom de här solcellerna är ultratunna och kan bli böjbara, kan de också komma att användas på exempelvis telefonskal, ytterkläder, bilar och hus.

Det är inte troligt att de nya nanomaterialen konkurrerar ut kisel som material för solceller, men på sikt kan de bli komplement.

Magnus Borgström är professor vid Fasta tillståndets fysik samt vid NanoLund.
FOTO: KENNET RUONA

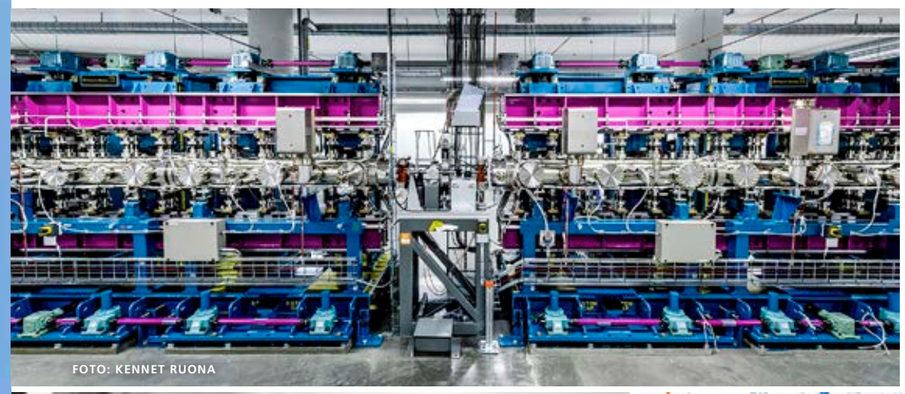


FOTO: KENNET RUONA

FOTO: TIINA MERI

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: JOHAN PERSSON

Vi kan bidra till framställningen av mer hållbara katalysatorer

En katalysator är ett ämne som möjliggör, förenklar och styr en kemisk reaktion utan att själv förbrukas. I industriella processer består katalysatorer ofta av ett slags supportmaterial som är omgivet av metallpartiklar i nanostorlek – det aktiva ämnet. Den katalytiska reaktionen sker på ytan av de här mycket små partiklarna.

Material som idag ofta används för att katalysera reaktioner är palladium, platina och rhodium, som alla är väldigt dyra material.

Vår forskning rör sig nu i två spår. Dels vill vi tillverka partiklar där materialen är mixade på nanonivå för att ersätta katalysatorer som är gjorda av en enda metall. Genom att blanda ett billigare material med ett dyrare, och se till att det dyrare utgör själva ytan av partikeln, går det att spara en massa resurser.

Ett annat spår handlar om *hur* vi blandar materialen i våra nanopartiklar.

Idag är tillverkningen av katalysatorer ofta slumpmässig, och man vet inte alltid hur materialen ser ut i detalj. Vi vill designa de aktiva partiklarna i katalysatorer med större precision, och använder en unik metod som ger kontroll över både partiklarnas storlek och deras kemiska sammansättning.

Vår ambition är att identifiera optimala blandningar av material och skapa mixade partiklar där de båda materialen tillsammans förstärker katalyseffekten.

Palladium och silver – som vi bland annat arbetat med – visade sig som mixade material på nanoskalan ha precis de aktiva, katalytiska egenskaper vi hoppades på. Vid CO-oxidering, som bland annat sker i vanliga bilar innan avgaserna släpps ut, lade sig palladium på ytan och kunde då katalysera reaktionen.

Jag är övertygad om att min forskargrupp kan bidra till framställningen av mer hållbara katalysatorer, där renare och billigare material dessutom förstärker varandra.

Eftersom 80 procent av all kemikalieframställning sker med hjälp av katalysatorer finns många olika katalysatorer och processer att förbättra – så uppgifter saknas inte för oss forskare.

Maria Messing är universitetslektor vid Fasta tillståndets fysik och koordinator för materialforskningen vid NanoLund.
FOTO: KENNET RUONA

FAKTA | KATALYSATORER

▶ Det beräknas att 80 procent av all kemikalieframställning idag sker med hjälp av katalysatorer, och att kemikalier står för 35 procent av världens samlade bruttonationalprodukter.

Ju bättre en katalysator är, desto mindre energi går åt i den kemiska processen. Här finns med andra ord möjlighet för företag att dra ned på kostnader och även skona miljön.

För att få fram en katalysator går det ibland – som i fallet med en del cancermediciner – åt enorma mängder kemikalier för en mycket liten mängd färdig produkt.

FOTO: KENNET RUONA

FOTO: TIINA MERI

Ett hållbart livsmedelssystem behöver innehålla en större andel växtprotein

Den direkta upplevelsen av ett livsmedel styrs av dess materialegenskaper – ett knäckebröd är till exempel fast, torrt och krispigt, en tomat är röd, mjuk och saftig och yoghurt är vit, halvflytande och krämig.

Skillnaderna kan beskrivas som materialegenskaper, som bestäms av struktur, komponenter och interaktioner mellan molekyler. Yoghurtens krämighet beror på fettpartiklarna och hur de växelverkar med proteinnätverket. Tomatens saftighet beror på cellstrukturen och pektinets egenskaper. Knäckebrödets krispighet avgörs av kolhydraternas glasstruktur.

Strukturer och interaktioner styrs av hur molekylerna är ordnade längs med ytor. Just detta kan studeras med de metoder som blir tillgängliga vid både Max IV och ESS. Vi livsmedelsforskare förväntar oss inget annat än att den nya kapaciteten i Lund ger rika möjligheter att utveckla vår forskning.

Livsmedelsforskningen styrs idag av de stora, samhälleliga utmaningarna. Ett hållbart livsmedelssystem – med ett lägre koldioxidavtryck, högre klimattolerans och en expanderad global produktionspotential – behöver innehålla en större andel växtprotein.

Detta proteinskifte ställer nya krav på kompetens kring hur proteinets materialegenskaper bidrar till livsmedlens attraktivitet – att de smakar väl, tilltalar våra sinnen, har rimlig hållbarhet och så vidare.

Livsmedel för förbättrad hälsa behöver en sammansättning med hälsosamma komponenter som i sin tur kan ställa krav på skräddarsydda strukturer. I designarbetet med livsmedel som har många tilltalande egenskaper kommer karaktärisering av övermolekylära strukturer på olika längdskalor att vara nödvändig.

Genom Max IV oh ESS kan forskare få en djupare förståelse för hur hälsosamma livsmedel designas. Allmänheten ska, i förlängningen, våga hoppas på fler hälsosamma livsmedel.

FOTO: PRIVAT

Lars Nilsson är universitetslektor vid Institutionen för livsmedelsteknik.

FOTO: TIINA MERI

FOTO: TIINA MERI

FOTO: TIINA MERI

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: TIINA MERI

100 idéer för forskarby som väcker all världens nyfikenhet

JOHAN WESTER HAR EN BAKGRUND som komiker, moderator och företagare. Som kreativ chef för Skånemotor – ett bolag han grundat med sikte på att skapa en ”relationsgenerator, idéverkstad och projektmotor” – har han satt igång ett idéarbete för att världsledande materialforskning i Lund fullt ut ska tas tillvara.

Hur skapas världens mest attraktiva miljö för forskarsamhälle och näringsliv, liksom för kunskapsturister, spontanbesökare, skolungdomar? Den frågan får 100 svar i en skrift som Johan Wester och Folke Rydén – med stöd från Science Village Scandinavia och Sparbanken Skåne – står bakom och överlämnat till bland andra Vinnovas generaldirektör och tre av Sveriges ministrar under Almedalsveckan.

Vilken respons har ni fått på era 100 idéer?

– Responsen har varit jättebra, men det är processen framåt som är spännande. Skriften är resultatet av ett omsorgsfullt och kreativt arbete, och nu återstår att få olika idéer att fästa så att vi verkligen kan exploatera det kapital som förlagts till Lund i och med forskningsanläggningarna.

Vem tar ledartröjan i det arbetet?

– Science Village Scandinavia gör ett viktigt arbete, men det behövs fler. Problemet är att det på lokal, regional, nationell och internationell nivå finns skilda agendor och perspektiv, och oftast begränsade budgetar. Men vi måste ta ansvar och jobba ihop. Om synen blir förhärskande att Max IV och ESS är lokala verksamheter och gökungar som tar anslag i anspråk, om diskussioner grundar sig i missunnsamhet … ja, då sätts käppar i hjulet.

– Det lokala och regionala har helt klart en central roll, vi måste visa att vi verkligen vill detta. Varför skulle annars någon annan vilja hänga på? Storytelling är A och O nu.

Varför brådskar det att dra nytta av Max IV och ESS?

– Anläggningarna byggs för fullt och det är nu vi sår för framtiden. Om det offentliga, akademin och näringslivet inte steppar upp och satsar tar Lund, regionen och Sverige inte vara på chansen. Därför har vi på Skånemotor tillsammans med Folke Rydén kastat oss in för att hjälpa med den kreativa processen.

– Alla vill se ringar på vattnet. Men ringar på vattnet uppstår av ett plums, och plumset är inte Max IV och ESS, för de kommer att vara ganska slutna och förbehållna åt dem som forskar.

Er vision handlar om att skapa en kreativ fysisk miljö och ett helt ”ekosystem”. Berätta!

– Ingenstans i världen har något snarlikt genomförts som i Lund. Vi får inte bara en utan två forskningsanläggningar som byggs in i ett samhälle. De flesta liknande forskningsanläggningar ligger i utmarker. Jag tycker att det är värt att slå på trumman för denna skånska hållbarhetspräglade modell, där människor och olika samhällsfunktioner finns helt nära.

Hållplats LTH. Snart raka spåret med spårvagnen till Science Village Scandinavia. FOTO: TIINA MERI

– Forskarbyn kan bli ett stort upplevelsecenter där idéer lyfter varandra. Nyfikenhet leder till innovationer som leder till nya lösningar för en bättre värld. Till och med den närmaste pizzerian kan bli en plats där forskare möts och utväxlar ord som senare leder till upptäckter som förbättrar våra liv och till att vetenskapshistoria skrivs.

Vilket blir ditt eget favoritställe?

– Jag är svag för det här med att samlas kring kunskap, vetenskap och nyfikenhet. Jag hoppas på ett Science Center där det finns mycket att uppleva och att de publika ytorna blir häftiga, som den planerade uteplatsen på taket. Nordöstra Lund och Science Village Scandinavia är inget man bara passerar utan vidare, det krävs en anledning att ta sig dit. Hur blir det så att folk verkligen söker sig hit? Varför ska en skolklass från Höör, ett pensionärsgäng från Hannover eller riskkapitalister från Sydkorea ta sig till Science Village?

– Jag hoppas att olika aktörer ska fortsätta att engagera sig och investera. Lund har fått en bra yta att plumsa i, och vi måste göra det med full kraft. Det här blir precis så mycket som vi vill – något otroligt eller ingenting alls.

TIINA MERI

Stora forskningsanläggningar ligger ofta utanför städerna, och inte sällan krävs bil för att ta sig dit. Johan Wester vill slå ett slag för Skånes hållbarhetspräglade modell – där människor och olika samhällsfunktioner finns nära och samsas om ytor. På bilden syns tävlingsförslaget *Meeting Science* med förslag till ett nytt Science Center i Lund och Science Village. ILLUSTRATION: COBE/SVS AB

FAKTA | FEM FÖRSLAG FÖR SCIENCE VILLAGE SCANDINAVIA

- Pedagogiskt uterum för förskola, fritids och skola – för de mest lärorika och roligaste lektionerna. Hit kommer kanske elever från hela EU på klassresa?
- Vi ses på Puben! Kvarterskrog med internationell atmosfär – både sidenblus och flanellskjorta ska funka.
- Hälsohubb med motionsleder och utegym – och möjligheter till motivation.
- Ta en akademisk poäng – ett weekendpaket för kunskapsturister.
- Linbana, skulpturpark och en remarkabel fontän, signerad av en spännande konstnär.

FOTO: FREDDY BILQVIST

Risker finns. Men man ska veta att nanoteknologin kan ge den kanske bästa verktygslådan för att nå många av hållbarhetsmålen i Agenda 2030.

ATT ARBETA PROAKTIVT – och tidigt identifiera möjliga risker. Forskare och industrier som letar efter nya material som svar på stora samhällsutmaningar bör göra det i nära samarbete med nanosäkerhetsforskare. Så resonerar två LTH-forskare som båda fördjupat sig i risker med nya material.

Vilka är riskerna med de nya material som inte minst forskare och företag ofta hörs knyta förhoppningar till? Christina Isaxon och Jonas Borell forskar båda inom nanosäkerhet vid NanoLund, utifrån skilda perspektiv.

– Generellt är det en risk om vi okritiskt och utan att dra lärdom av liknande situationer tar nya material i bruk. Ett exempel att dra lärdom av är att vi för ett antal årtionden sedan utan att tänka oss för använde asbest i alltifrån byggnadsmaterial till filter i cigaretter och gasmasker.

Innan ett nytt nanomaterial används i konsumentprodukter bör vi enligt Christina Isaxon ta reda på hur giftigt det nya materialet är och på vilka sätt människor och miljö kan komma att exponeras.

– Om nanopartiklar någon gång under materialets livscykel blir luftburna och om materialet inte är biologiskt nedbrytbart finns en uppenbar risk, säger hon.

Här vill Jonas Borell utfärda en varning:

– När människor tar fram nya material vars fysiska form eller kemiska sammansättning inte tidigare funnits i naturen finns alltid risken att dessa på ett eller annat vis påverkar levande organismer. I praktiken kommer alla material att i någon form, någon gång, komma i kontakt med organismer.

Hur lyder uppmaningen till industri och beslutsfattare, för att undvika nanorelaterade risker?

Christina Isaxon ger rådet att tänka på säkerhet redan i designfasen av nya material.

– Om det går att behålla samma funktionalitet bör man prioritera material som till exempel är biologiskt nedbrytbara, som inte behöver hanteras i pulverform och som inte har en utpräglad fiberform. Tills vi vet något om ett nytt materials egenskaper bör vi behandla det som att det vore högtoxiskt, helt enligt försiktighetsprincipen.

Även om vi i Sverige idag inte har några nanospecifika hälsogränsvärden i arbetsmiljön kan industrin luta sig mot de som finns eller föreslagits i andra delar av EU eller i USA, menar hon.

– Industrin bör också vara transparent med sina forskningsresultat. När stora nanotillverkande industrier gör tester av sitt materials toxicitet kan de välja att dela med sig så att mindre företag, som inte har råd med sådana tester, kan undvika risker.

Om EU fick en märkning av konsumentvaror som innehåller nano, när det gäller mängd och typ av nanomaterial, skulle arbetsmiljön bli säkrare för dem som arbetar med avfall och återvinning, menar Christina Isaxon.

Enligt både Christina Isaxon och Jonas Borell är nya material i första hand en fråga om möjligheter och inte problem – förutsatt att försiktighet och gedigen riskhantering tillämpas.

Alla som forskar på eller arbetar med nanomaterial måste vara allmänt orienterade om nanosäkerhet, menar Jonas Borell. Det handlar om att känna till grunderna om hur ämnen eller material kan vara skadliga och farliga för organismer, och hur detta kan hanteras.

– Arbetsprocesser och regelverk måste utformas så att potentiella risker tidigt identifieras och hanteras, säger Jonas Borell, som själv är en av författarna till en rapport till Strålsäkerhetsmyndigheten om säkerhetsutbildningar och säkerhetskultur vid forskningsanläggningar.

Christina Isaxon är forskare i aerosolteknologi med fokus på att mäta och karaktärisera luftburna partiklar.

Jonas Borell är arbetsmiljöforskare med fokus på bland annat risk och säkerhet.

FOTO: KENNET RUONA

Enligt både Christina Isaxon och Jonas Borell är nya material i första hand en fråga om möjligheter och inte problem – förutsatt att försiktighet och gedigen riskhantering tillämpas. Till höger: Strålröret Veritas, Max IV.

Något som ibland glöms bort, enligt Christina Isaxon, är att nanosäkerhetsforskningens framsteg innebär att kunskapen är mycket större idag än för bara något år sedan.

– Jag tror att många tänker att vi har klarat oss bra utan nanoteknologi under lång tid och att vi med tanke på riskerna bara borde avveckla hela nanoindustrin. Men då ska man veta att nanoteknologin kan utgöra den kanske bästa verktygslådan vi har att tillgå för att nå många av hållbarhetsmålen i Agenda 2030. Utan nanoteknologin kan det hända att vi exempelvis inte klarar målen om hälsa, rent vatten och hållbar energi för alla.

JESSIKA SELLERGREN
TIINA MERI

FOTO: KENNET RUONA

LTH | MATERIAL OCH MÖJLIGHETER

Finn fler superlabb

TILLSAMMANS UTFORSKAR OCH SKAPAR VI – till nytta för världen. Så lyder LTH:s vision – och på Lundacampus finns flera laboratorier där forskare kan söka svar och konkret bidra till att lösa olika samhällsutmaningar. En del av dessa laboratorier står öppna också för företag.

Vid LTH och Lunds universitet i stort finns gott om forskningsinfrastruktur i världsklass. Också här lär vetenskapshistoria skrivas. På bilden: Multiterawattlasern vid The Lund High-Power Laser Facility. FOTO: JONAS ANDERSSON

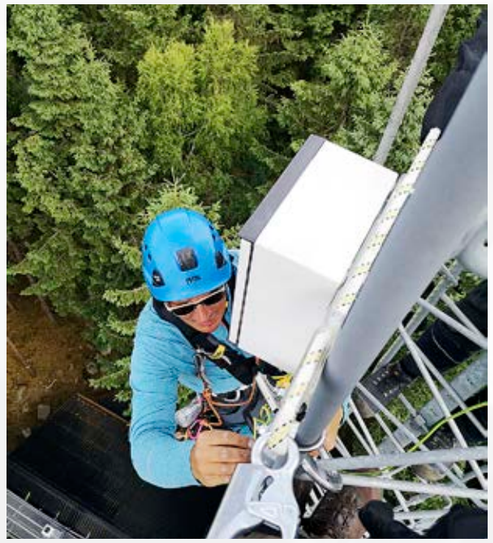
1 Klimatforskning på hög nivå

I Hyltemossa söder om Perstorp samlar forskare in data till europeisk klimatforskning. Stationen mäter dels växthusgaser inom ramen för en europeisk forskningsinfrastruktur som kallas Icos, med hjälp av en 150 meter hög mast – och dels luftburna partiklar, inom ramen för en annan europeisk forskningsinfrastruktur, Actris, och då med hjälp av en 30 meter hög mast.

Mätningarna i Hyltemossa används bland annat för att utveckla klimatmodeller, alltså just de verktyg mänskligheten har för att förutsäga hur klimatet utvecklas i framtiden. Och det är många modeller som behövs. FN:s klimatpanel använder det samlade resultatet av alla modellkörningar och drar slutsatser om hur tidshorisonterna ser ut och vad som behöver göras.

Klimatmodellerna handlar om samspelet mellan olika delar i klimatsystemet. Partiklar, koldioxid och andra växthusgaser i atmosfären leder till att jorden "svarar", exempelvis genom att isar smälter, växtligheten förändras och strömmar i luften och haven ändrar riktning. Egentligen talar forskarna inte längre om klimatmodeller, utan om jordsystemmodeller.

Att mätningarna inom Icos och Actris samordnas på en och samma plats gör att man kan få ut mycket mer information om samspelet mellan olika delar av klimatsystemet än om mätningarna hade gjorts separat och på olika platser.



Två master. Servicearbete på den 30 meter höga masten där luftburna partiklar mäts. Den andra masten, som är 150 meter hög, mäter främst växthusgaser. I denna tar det cirka 30–40 minuter att klättra till toppen. Detta görs varannan vecka, då ett par sensorer ska torkas av. FOTO: ADAM KRISTENSSON

2 Supermikroskop visar i direktsändning hur nanotrådar växer

Ett nytt mikroskop med superskarp upplösning – som förstorar upp till 50 miljoner gånger och synliggör atomernas positioner – ryms idag på Kemicentrum. I första skedet ska det specialbyggda och världsunika mikroskopet användas av nanoforskare som vill få full koll på tillverkningen av halvledande nanotrådar. På sikt ska elektronmikroskopet bli tillgängligt för även andra forskare.

Det nanoforskarna ägnar sig åt är ren grundforskning, men förhoppningen är att de små nanotrådarna så småningom ska bana vägen för snabbare och mer strömsnål elektronik, exempelvis solceller, led-lampor och transistorer.

– Nu kan vi köra ett experiment på en dag som tidigare tog flera månader att genomföra, säger Reine Wallenberg, professor i fasta tillståndets kemi vid LTH och den som sett till att mikroskopet byggts på rätt sätt.

Supermikroskopet kommer främst att användas till att förstå hur nanotrådar växer fram – atom för atom – och väntas förstärka Lunds universitets världsledande position på området.

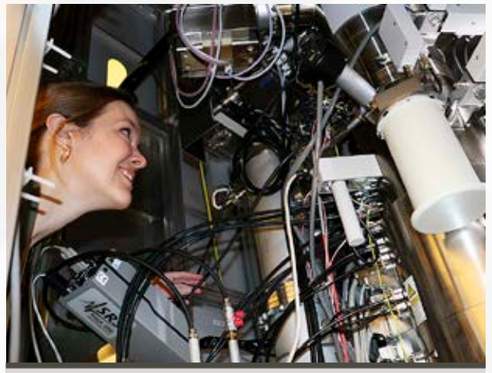


FOTO: KRISTINA LINDGÅRDE

FAKTA | ENVIRONMENTAL TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPE

- förstorar det som studeras upp till 50 miljoner gånger. Enskilda atomer blir möjliga att se.
- har kostat 35 miljoner kronor och finansierats av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.
- väger nästan sex ton och har specialtillverkats av det japanska företaget Hitachi.
- är känsligt för vibrationer och magnetfält. Spårvägsprojektet har därför gjort ett specialarrangemang för LTH-området som patenterats av bland annat en elektronmikroskopist i Nederländerna.

3 Laserteknologi vid den tekniska frontlinjen

Lunds högeffektslaserfacilitet – The Lund High-Power Laser Facility – har sedan invigningen 1992 hört till de ledande anläggningarna i Europa inom avancerad laserfysik med högintensiva och ultrasnabba lasrar.

Idag är den en av de internationellt ledande också inom attosekundsfysik. Högeffektslasern är en spjutspets inom Lunds Lasercentrum, LLC, och står öppen för användare från hela världen.

En viktig del av forskningen vid faciliteten utnyttjar den så kallade multiterawattlasern, som producerar extremt korta och intensiva laserpulser. Pulserna är idag 35 femtosekunder långa (en femtosekund är en miljondels miljarddels sekund), med toppeffekter på upp till cirka 40 terawatt. När dessa pulser fokuseras till en liten punkt uppnås ljusintensiteter så höga att all materia där omedelbart joniseras.

Dessa femtosekundspulser utnyttjas idag för bland annat forskning inom relativistisk plasmafysik, med tillämpningar inom produktion av intensiva och extremt korta elektron-, proton- och röntgenpulser med höga energier. De används också för produktion av intensiva attosekundspulser (en attosekund är ytterligare tusen gånger kortare än en femtosekund).

Attosekundspulserna som uppstår används i sin tur för att studera extremt snabba förlopp i atomer och molekyler – och ytterst kan denna forskning leda mot exempelvis mer strömsnål elektronik och effektiva solceller.

Under 2020 genomförs första fasen av en uppgradering av multiterawattlasern, med ett byte till en helt ny och mer optimal laserteknologi. Detta kommer bland annat att leda till ännu kortare och mer stabila laserpulser, vilket ger forskarna bättre kontroll över de elektron-, proton-, röntgen- och attosekundspulser som kan produceras.

Denna satsning väntas förbättra den forskning som bedrivs vid faciliteten, men också locka en bredare grupp användare och öppna för nya, unika forskningsprojekt.

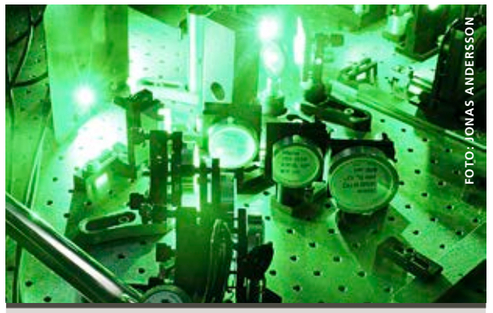
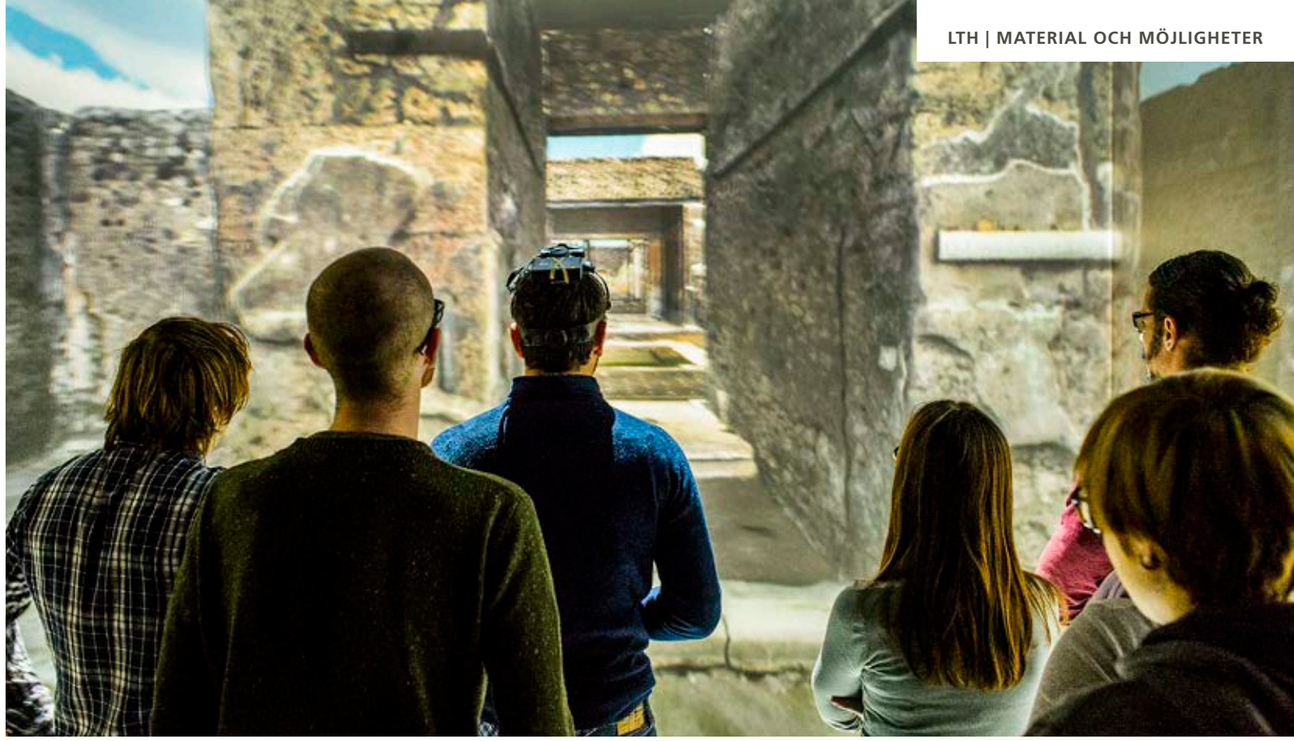


FOTO: JONAS ANDERSSON

FAKTA | UPPGRADERING AV MULTITERAWATTLASERN

▶ Uppgraderingen under 2020 av multiterawattlasern – en del av Lunds högeffektslaserfacilitet – kommer att leda till en minskning av pulslängden till under tio femtosekunder samt en tiofaldig ökning av laserns repetitionsfrekvens, från tio till 100 pulser per sekund. Den kommer också att leda till förbättrad stabilitet mellan laserns pulser.

Ännu kortare elektron-, proton-, röntgen- och attosekundspulser. Med hjälp av multiterawattlasern går det redan idag att studera extremt snabba förlopp i atomer och molekyler. På bilden: doktoranden Maria Hoflund och masterstudenten Marius Plach. FOTO: JONAS ANDERSSON


I 3D-labbet. LTH slår upp dörrarna till en rad laboratorier, så att stora och små företag kan ta del av unik infrastruktur. FOTO: KENNET RUONA

4 LTH öppnar för värdeskapande samarbeten

Den starka forskning som bedrivs vid LTH betyder att det på fakulteten finns infrastruktur – alltså instrument, maskiner, utrustning och lokaler – av "världsklass". Genom att öppna dörrarna till forskningslaboratorierna vill LTH låta både stora och små företag ta del av denna unika infrastruktur och bidra till att Lund med omnejd förblir en kunskaps- och innovationsmässigt stark region.

Företag kan genom att hyra in sig i LTH:s laboratorier undvika hämmande investeringar i dyr, teknisk utrustning.

– LTH Open Door är ett sätt att få spetskompetens och innovation att frodas i Öresundsregionen. I laboratorierna kan vi mötas och se utveckling ta fart i oväntade riktningar. Jag hoppas att vi ska få se ännu fler samarbeten som gynnar hela samhället, säger Charlotta Johnsson, vicerektor för samverkan och innovation vid LTH och även professor vid Institutionen för reglerteknik.

Charlotta Johnsson.

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FAKTA | LTH OPEN DOOR

▶ 3D-printing lab – produktframtagning och 3D-prototyper kan skrivas ut i detta lab
▶ Aerosol lab – all möjlig teknik för att undersöka och kontrollera partiklar i luft eller annan gas
▶ Biomedical engineering lab – mätningar inom ultraljud, mikrofluidik och elektriska signaler
▶ Electronics lab – avancerade mätinstrument för elektronik och radio, utrustning för flerlagers kretskorttillverkning och ett skärmrum för störningsfria mätningar
▶ Fire lab – där man kan mäta vad som händer med material och omgivning när något brinner
▶ Immunotechnology lab – där det går att mäta expression, interaktion och komposition av RNA, protein och celler
▶ Laser lab – avancerade lasrar och optisk utrustning för vitt skilda tillämpningsområden
▶ Nano lab – med utrustning som handskas med saker som är mindre än minst
▶ Virtual Reality lab – där det går att visualisera och "uppleva" stora mängder data på ett interaktivt sätt

Läs om fler laboratorier inom LTH Open Door:
lth.se/opendoor

Produkter som känns äkta får ofta längre livslängd

VEM HAR INTE KÖPT ett klädesplagg som efter tvätt ändrar färg och form? Eller beställt en sak på nätet som inte alls känns rätt när den landar i brevlådan? För att en produkt ska upplevas som genuin måste den hålla vad den lovar.

Vissa materiella och objektiva egenskaper hos en produkt är möjliga att mäta. Som hur ett tygmaterial påverkas av en tvätt eller hur mycket en barnvagn kan belastas utan att gå sönder och bli farlig. Men hur är det med immateriella värden, som hur genuin och äkta en vara upplevs? Alltså: Subjektiva intryck av vad som är en autentisk produkt – hur viktiga är de för konsumenten och för företagen?

När en ny produkt inhandlas har köparen förväntningar på vad prylen kan leverera. Det känns kanske självklart att produkten ska leva upp till löften i reklamen eller den tekniska specifikationen. Ändå är det mest avgörande för konsumenten ofta hur ”äkta” och attraktiv själva produkten upplevs. Det är en subjektiv bedömning som i mångt och mycket handlar om köparens egen identitet och livsstil.

– Konsumentens upplevelse av en produkt är viktig för designers och produktutvecklare att ta hänsyn till. Om tinget upplevs som rätt och genuint höjer detta marknadsvärdet, säger Per Kristav.

Han är forskare i produktutveckling vid LTH och har nyligen disputerat med en avhandling som utforskar hur konsumentens upplevelser av produkter påverkar marknadsvärdet.

Genom intervjuer med designers, ingenjörer och marknads- och varumärkesutvecklare hos flera internationella företag har Per Kristav beskrivit hur ett starkt varumärke också inbegriper hänsyn till konsumentens mer emotionella upplevelse av en vara – att en produkt anses vara autentisk.

Känslan av äkthet behöver inte betyda att materialet i varan nödvändigtvis är ett naturmaterial. En produkt kan vara gjord av plast men ändå få ett högt konsumentvärde – om det är plast kunden förväntar sig.

– Det är när förväntningarna inte stämmer överens med verkligheten som det kan bli problem, säger Per Kristav.

– Vi konsumenter vill gärna göra det rätta och mest hållbara valet. Om produkten inte upplevs genuin blir missnöjda med vårt val eller väljer något annat. Prylar som känns autentiska får ofta en längre livslängd, och risken att de kastas är mindre.

Som universitetsadjunkt vid Institutionen för designvetenskaper har Per Kristav själv hunnit bli medveten om att han genom sina val av ting och material i exempelvis hemmet berättar något om sig själv.

– Jag vill känna mig bekväm med de produkter jag omger mig med. Genom tingen kommunicerar jag något om mig själv, och jag vill gärna att mina prylar stämmer överens med min personlighet. Vi kan inte, hur gärna vi än skulle vilja det, välja att inte kommunicera genom vår konsumtion.

Så om något ska se ut som mässing får det i Per Kristavs fall gärna vara gjort av mässing. Han vill undvika plagiat och söker – vilket kanske inte är så ovanligt i en tid då klimatförändringar och förlust av biologisk mångfald är på allas läppar – efter saker som går att reparera.

JESSIKA SELLERGREN

Känslan styr. De ting vi upplever som autentiska kastas i lägre utsträckning, säger Per Kristav. Enligt honom är det viktigt att beakta konsumentens subjektiva upplevelser i produktutvecklingen.
FOTO: CHARLOTTE CARLBERG BÄRG

FOTO: TIINA MERI

FOTO: MIKAEL RIESDAL

FAKTA | HEINER LINKE

▶ Heiner Linke är en av dem som efterlyser nationella och universitetsgemensamma resurser till ett centrum för materialforskning på Science Village Scandinavia. Hans åsikt är att studenterna trots ökade kostnader och praktiska svårigheter ska följa med då delar av universitetets verksamheter flyttar. Argumentet som han, tillsammans med några kollegor, framför är att det för universitetsforskning är en central uppgift att berika utbildning.

FORSKARJAGET

Runt om i världen har jag märkt stor beundran inför Lunds universitet och den vilja som låg bakom när man djärvt och långsiktigt investerade i Max IV och ESS.

Genom att gå vidare – och samla sin kompetens i materialsyntes, nanovetenskap, laserfysik och spektroskopi – kan Lunds universitet skapa ett världsledande forskningscentrum i Science Village. Då för vi samman fysik, kemi, medicin och biologi. Tillsammans med Max IV och ESS kan vi skärskåda material och föremål i alla längd- och tidsskalor – från atomär nivå till hela föremål.

Det skulle ge unika förutsättningar att lösa samhällsutmaningar. Om vi dessutom skapar detta i en signaturbyggnad av rang kan Lunds universitet för lång tid befästa sin plats som ett framåtblickande lärosäte, ett av världens 100 främsta.

Nu behöver vi ta nationellt ledarskap, säkra regeringsstöd och locka andra lärosäten och företag till samarbeten. Jag hoppas att enastående miljöer ska förverkligas, och att studenter, forskare och företag tillsammans ska bygga ny kunskap i Science Village. För mig är det självklart att grundutbildning är en del av denna kreativa miljö. Helt enkelt för att vi är ett universitet.

HEINER LINKE
professor vid Fasta tillståndets fysik, LTH,
och föreståndare vid NanoLund

LTH | GISSA BILDEN

Vad är detta?

En nära-döden-upplevelse? Ljuset i tunneln? Salvador Dalí goes new age? Mördarmaneter i sjön Sjön? Utomjordingarna landar? Svaret hittar du längst ner på sidan.

Nej. Fotot är taget på Naturvetenskapliga fakultetens planetarium på Vattenhallen Science Center, under föreställningen Korallrevens värld. I den stund bilden tas har besökare dykt ned i det tropiska havet för att titta närmare på koralleрnas polyper.

FOTO: HÅKAN KOGG RÖDER

Ingenjörshögskolan i Helsingborg firar 30 år

Ingenjörshögskolan firade 30 år med tårta och mingel på Campus Helsingborg i november. För det var redan 1989 som riksdagen beslutade att införa högskoleingenjörsutbildningar i samband med att det fjärde året på tekniskt gymnasium försvann. Utbildningen var tänkt som ett mellanting mellan gymnasie- och civilingenjör.

Teknikern Lars Göran Larsson är den enda som arbetar kvar och som har varit med från första början.

– Jag började som tekniker på Tycho Braheskolan i Helsingborg redan 1979. 1989 startade LTH sin utbildning i kemiteknik i Helsingborg. Då började jag som institutionstekniker vid Ingenjörshögskolan, säger han.

I början av 1990-talet kom det till fler utbildningar, och LTH flyttade senare verksamheten till Clemensskolan. År 2000 stod nuvarande Campus Helsingborg färdigt, men högskoleingenjörsutbildningen fick vänta ytterligare ett år innan flyttlasset gick dit.

Idag finns följande program vid Campus Helsingborg: byggteknik med arkitektur, järnvägsteknik, väg- och trafikteknik, elektroteknik med automation, tekniskt basår samt mastersprogrammet Energy-efficient and Environmental Building Design.

– Alla de program vi har här ligger precis rätt i tiden, säger LTH:s prorektor Annika Mårtensson.

JONAS ANDERSSON

Högskoleingenjörsutbildningar firades på Campus Helsingborg. FOTO: JONAS ANDERSSON

Pengar till forskning om kall plasma och nya sätt att spåra insekter och sjuka celler

Tre LTH-forskare har fått "starting grants" från Europeiska forskningsrådet (ERC) för sammanlagt cirka 5,5 miljoner euro.

Per Augustsson, biomedicinsk teknik, forskar om ultraljud, vilket har visat sig användbart för att hitta och sortera ut olika typer av celler och partiklar i blodet.

Andreas Ehn, forskare i förbränningsfysik, hoppas kunna bidra med nya kunskaper om hur så kallad icke-termisk plasma, eller kall plasma, bildas och interagerar med sin omgivning.

Mikkel Brydegaard, forskare i förbränningsfysik, utvecklar ett laserverktyg som kan ge helt nya insikter i insekters liv. Vilka arter som finns inom ett visst område, hur många de är och hur deras livs- och dygnscykel ser ut.

KRISTINA LINDGÄRDE

Nya insikter i insekters liv – ett laserverktyg för detta utvecklas av Mikkel Brydegaard, forskare i förbränningsfysik.

Tre nya masterprogram på LTH

LTH satsar vidare på att bredda utbudet av masterprogram. Tre nya utbildningar har startat eller ska erbjudas studenter.

Från hösten 2019 finns programmet Produktrealisering och hösten 2020 tillkommer Maskininlärning, system och reglerteknik samt Läkemedelsteknologi: forskning, utveckling och produktion.

Annika Mårtensson, prorektor vid LTH med särskilt ansvar för utbildning, säger att alla tre utbildningarna har en klar koppling till starka forskningsmiljöer.

– Intresset från det omgivande samhället och näringslivet är stort, både nationellt och internationellt. Maskininlärning är hett just nu, och att bidra till kunskapen inom detta område är viktigt för LTH.

När det gäller maskininlärning finns en tydlig koppling till tillämpningar inom industrin. Här framhåller Annika Mårtensson bland annat det stora forskningsprogrammet WASP.

– Masterprogrammet inom läkemedelsteknologi är relativt unikt eftersom det rör både framtagning och produktion av läkemedel. Inriktningen Produktion och material har att göra med effektiv materialanvändning och det nytänkande som krävs kring vilka material vi använder industriellt. Det knyter också an till de stora anläggningarna ESS och Max IV.

Utbildningarna är tvåårigа och riktar sig till studenter som har en treårig grundutbildning på minst 180 högskolepoäng. Undervisningen sker på engelska, och man riktar sig till både svenska och internationella studenter. LTH har totalt 16 masterutbildningar och ytterligare två utbildningar som är del av det europeiska samarbetet Erasmus plus.

Att LTH valt att satsa just på dessa tre utbildningar beror, förutom på att de ligger rätt i tiden och att intresset är stort, även på LTH:s förmåga att erbjuda en högkvalitativ utbildning.

– Detta är områden där kompetensen är hög och där vi redan har kurser inom områdena vid våra civilingenjörsprogram. Genom att utnyttja befintlig kompetens och befintligt kursutbud tillsammans med ett utvecklingsarbete kring områdena ser vi att LTH kan ge program av hög kvalitet, säger Annika Mårtensson.

JONAS ANDERSSON

Fyra nya LTH-professorer installerade

Den 18 oktober installerades Ola Wallberg, Martin Tunér, Hanna Isaksson och Erik Lind vid en högtidlig ceremoni i Universitetshuset. Det var fyra av totalt 28 professorer som installerades av Lunds universitets rektor Torbjörn von Schantz.

Hanna Isaksson är professor i biomedicinsk teknik, Erik Lind i nanoelektronik och Martin Tunér i förbränningsmotorer, medan Ola Wallberg är professor i kemiteknik med inriktning mot separationsteknik för bioraffinaderiprocesser.

FOTO: KENNET RUONA

Hanna Isaksson.

Martin Tunér.

Erik Lind.

Ola Wallberg.

Udda kvanttillstånd utforskas

Martin Leijnse, forskare i fasta tillståndets fysik vid LTH och verksam inom NanoLund, får 1,5 miljoner euro i ett prestigefyllt "ERC synergy grant". Totalbeloppet på 10 miljoner euro, knappt 110 miljoner kronor, delar han med tre forskare från Köpenhamns universitet.

De fyra forskarna har jobbat tillsammans tidigare. De har bland annat bidragit till att bevisa att ett sedan länge teoretiskt förutspått fysiskt tillstånd – Majoranatillståndet – faktiskt existerar. Upptäckten ledde till en artikel i *Science* i december 2016, vilken har fått stor spridning i vetenskapssamfundet.

Martin Leijnse.
FOTO: KENNET RUONA

Majoranatillstånd uppstår i så kallade topologiska supraledare. Fenomenet är inte naturligt förekommande, utan kräver att människan bäddar för det i form av halvledande nanotrådar som kopplas till supraledare och utsätts för magnetfält.

Nu får forskarteamet ett tillskott från EU på sammanlagt 10 miljoner euro för att ytterligare förstå detta kvantfysikaliska tillstånd.

KRISTINA LINDGÄRDE

LTH:s anseende ökar i Sverige

Lund stärker sitt anseende som utbildningsort. Såväl LTH som Lunds universitet ligger på fem-i-topp-listan i Kantar Sifos årliga anseendeindex över svenska lärosäten.

Det är åttonde året som anseendeindexet görs för svenska lärosäten. Traditionellt ligger de i allmänhetens ögon forskningstunga, tekniska lärosätena och landets äldsta universitet i topp – och så även i år. För att ha ett högt anseende behöver man hamna över 75 på Kantar Sifos skala, vilket såväl Lunds universitet som LTH gör med 85 respektive 80 poäng. Snittet i landet ligger på 62.

Även 2018 låg fakulteten LTH på femte plats i anseende bland svenska lärosäten, men LTH har i år ökat sitt anseende med tre poäng på Kantar Sifos skala.

Undersökningen bygger på att allmänheten svarar på frågor om de svenska lärosätena. De som svarar känner till respektive lärosäte mer än till bara namnet, men har oftast inte den djupare kännedom som forskare, studenter och anställda har. Det finns ett starkt samband mellan kännedom och anseende för lärosätena.

FAKTA | KANTAR SIFO-UNDERSÖKNINGEN 2019

▶ **Lunds universitet** ökar sitt anseende och hamnar på andra plats, från att 2018 ha legat på tredje plats. LTH – en del av Lunds universitet – hamnar precis som under fjolåret på femte plats i Sifos årliga anseendeindex över svenska lärosäten.

1. Chalmers
2. Lunds universitet
3. KTH
4. Uppsala universitet
5. LTH

Lilla Polhemspriset för bästa examensarbete

LTH-alumnerna **Karl Fredrik Erliksson** och **Richard Bai** har tilldelats Sveriges Ingenjörers årliga utmärkelse Lilla Polhemspriset för bästa examensarbete på en civilingenjörsutbildning. De har tagit fram en "banplanerare" för självkörande fordon som kontinuerligt uppdateras och med hjälp av reglerteknik ser till att kollisioner inte uppstår. Läs mer på **lth.se**

FOTO: FANNY ANDERSSON

Metall – nästa koldioxidneutrala bränsle?

FORSKARE SKA UNDERSÖKA OM några av jordskorpans vanligaste metaller kan komma att tjänstgöra som koldioxidneutrala bränslen. Efter förbränning kan de, i ett slutet grönt kretslopp via elektrolys, bli metall igen. Även ammoniak och biobränslen ska studeras.

I kampen mot klockan och i jakten på att hitta klimatsmarta alternativ till fossila bränslen får världen nu se sig om efter fler alternativ till sol-, vind- och vattenkraft, enligt Marcus Aldén.

Han är professor i förbränningsfysik vid LTH och verksam i en miljö som huserar världsunik laserutrustning. Där jobbar ett forskarlag med att ta reda på hur olika typer av förbränning fungerar – och vad som krävs för att de ska bli renare och effektivare.

Gruppens kompetenser inom laserdiagnostik används också inom helt andra områden, exempelvis för att mäta syrehalten i nyfödda barns lungor.

Nyligen fick Marcus Aldén 34 miljoner från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse för att bland annat studera hur förbränning av järn, kisel och aluminium i pulverform fungerar. Projektet är grundvetenskapligt, men om det visar sig att metallerna går att tämja kan resultaten få stor praktisk nytta.

– De här metallerna har i stort sett samma energiinnehåll som fossila bränslen och energiomvandlingen sker med hög effektivitet, säger Marcus Aldén.

En bärande idé är att ta ett helhetsperspektiv. Resterna efter förbränningen tas om hand. När exempelvis järn har brunnit med syret i luften och blivit järnoxid kan pulvret via ”grön” elektrolys renas till järnspån igen.

Marcus Aldén och hans kollegor kommer att arbeta med Eindhovens tekniska universitet. Där byggs just nu ett stort nationellt centrum för att undersöka hur detta slutna, gröna kretslopp fungerar.

Utöver dessa två forskargrupper finns det bara en handfull grupper i världen på området, bland annat vid McGill-universitet i Montreal i Kanada. Lundaforskarna samarbetar även med denna grupp.

En annan sida av att använda metall som bränsle är att låta det reagera med het vattenånga, med huvudsyftet att producera vätgas, som i in sin tur kan användas för koldioxidfri förbränning.

I projektet ingår också att studera potentialen med ammoniak, som inte heller släpper ut koldioxid vid förbränning.

– Det är egentligen ett rätt så dåligt bränsle med låg förbränningshastighet och energiinnehåll, men som har börjat bli intressant eftersom det inte släpper ut någon koldioxid. För att kompensera de bristande förbränningsegenskaperna kommer även sameldning med vätgas att studeras.

Om det visar sig att det går att använda ammoniak och metaller skulle detta vara av stort intresse för svensk industri, som behöver alternativa bränslen och vätgas istället för fossila bränslen.

Och för kraft- och värmeproduktion, liksom för sjöfart, kanske ammoniak eller metallpulver kan hjälpa till att ersätta dieseln.

Om metaller skulle visa sig fungera som bränsle och energibärare samt för att framställa vätgas, kan det även hjälpa till att reducera behovet av import av bensin, diesel och naturgas. Det skulle göra Sverige mindre sårbart.

– Men jag vill inte översälja detta och ge bilden av att vi om tjugo år står och skyfflar in järnpulver i en motor. Det kanske visar sig mycket komplicerat och inte fullt så praktiskt genomförbart. Eller så är det jättehett, vi får se. Oavsett så befinner vi i oss i ett läge med en ökande koldioxidhalter i atmosfären. Det gör att vi måste studera lite mer exotiska energialternativ, säger Marcus Aldén.

KRISTINA LINDGÄRDE

Med tanke på ökande koldioxidhalter i atmosfären behöver forskare studera även lite mer exotiska energialternativ, säger Marcus Aldén.
FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FAKTA | METALL-POTENTIAL MED MERA

▶ I projektet ska forskarna ner på molekylnivå studera hur bland annat järn, kisel och aluminium i pulverform, i sammanhanget mer ovanliga ämnen, förbränns.

Forskarna ska laborera med parametrar såsom tryck, temperatur och turbulens. Även partiklarnas storlek kan spela in. Vidare ska det testas om plasma kan påverka och kanske effektivisera förbränningen.

Forskarna ska också undersöka utsläppen. En del kväveoxider kan bildas, eftersom förbränningen sker i luft som ju innehåll kväve, men troligen blir mängden så begränsad att det går att reglera med förbränningstekniska åtgärder. En utmaning är däremot att säkerställa att ultrasmå partiklar som kan vara skadliga inte släpps ut.

Ny vurm för husbyggande i trä

Byggandet av flerfamiljshus och andra större byggnader i trä är på framväxt. Det finns många fördelar med att bygga i trä, inte minst när det gäller miljö- och klimataspekter. Det säger ERIK SERRANO, professor i byggnadsmekanik.

Sedan byggnadsreglerna ändrades 1994 har det varit tillåtet i Sverige att bygga hus i trä som är tre våningar eller högre, efter att det varit förbjudet i över 100 år. Efter en trög period har intresset för hus med konstruktion i trä ökat ordentligt de senaste åren.

Inom sågverksbranschen har stora investeringar gjorts för att kunna producera mer korslimmat trä, så kallat KL-trä, som är en viktig del i träkonstruktioner.

– Tidigare har det i Sverige producerats mindre än 10 000 kubikmeter per år i en enda fabrik. Nästa år är fyra fabriker i drift med en kapacitet på 200 000 kubikmeter, och inom ytterligare något år kommer kapaciteten att vara närmare 350 000 kubikmeter, säger Erik Serrano.

Vad finns det för fördelar med att bygga i trä?

– Det går att bygga hus som uppfyller alla krav, och trä är det enda helt förnyelsebara materialet i byggbranschen. Träet binder dessutom koldioxid medan huset står kvar. Så länge vi har ett hållbart skogsbruk bidrar trämaterialet i det långa loppet inte till ökade koldioxidutsläpp. I Sverige har vi faktiskt dubbelt så mycket skog idag som för 100 år sedan. Dessutom blir det inga restprodukter från skogsavverkning. Allt används.

Erik Serrano. FOTO:KENNET RUONA

Hur är det med brandrisken?

– Det finns olika lösningar för att minska riskerna. Och det trä som används uppfyller byggnormernas säkerhetskrav, där det handlar om att stå emot brand under en viss tid så att huset ska hinna evakueras. När trä brinner förkolnas ytan, vilket isolerar det som finns innanför. Det innebär att bärkraften består, till skillnad från till exempel stålbalkar som leder in värmen och helt kan ge vika vid 550–600 grader.

Varför tycks det lossna nu?

– En förklaring är de goda möjligheterna till prefabricering som träet ger, där man tillverkar stora byggnadsdelar eller till och med hela rum i fabrik, och sedan bara monterar ihop det på plats. Det är väldigt kostnadseffektivt. Trä är också lättare att transportera än betong.

Hur ser det ut internationellt?

– Byggandet av höga trästommehus är stort i nordiska länder och i Österrike, där KL-träet uppfanns. Men intresset ökar i hela Europa.

Du är aktiv i Kina också?

– Jag har ett uppdrag som teknisk expert för intresseorganisationen European Wood, där vi arbetar med att främja användandet av trä. I Kina finns ett stort intresse för att bygga i trä, sedan myndigheterna fattat beslut om mer prefabricering och grönt byggande. Vi hjälper till i framtagandet av standarder och ger råd och påverkar faktiskt kinesisk bygglagstiftning.

JONAS ANDERSSON

I hela Europa märks ökat intresse för höga hus med trästomme. På bilden syns byggandet av det nya stations- och kommunhuset i Växjö, som ska stå klart 2021.
FOTO: ERIK SERRANO

Långlivat trä utan miljöskador är målet

MILJÖVÄNLIGARE ALTERNATIV till tryckimpregnerat och tropiskt trä. Det hoppas Maria Fredriksson och Emil Engelund Thybring att deras forskning ska leda till.

Trä är ett beständigt byggnadsmaterial – när det är torrt. Men i fuktiga miljöer blir trä en grogrund för hungriga rötsvampar som äter upp cellerna som träet är uppbyggt av.

Idag behandlas virket på olika sätt så att det trots allt klarar att stå ute i fuktig väderlek. Tryckimpregnering är den absolut vanligaste metoden.

– Problemet med tryckimpregnering är att det kan släppa ifrån sig kopparsalter. Och i vissa delar av världen används kreosot som impregneringsmedel vilket är mycket värre ur miljö- och hälsosynpunkt, säger Maria Fredriksson, forskare vid LTH.

Tropiska träslag har naturligt hög beständighet mot svamp, men dessa hämtas inte alltid från ett hållbart skogsbruk. Därtill kommer långa transporter.

Tillsammans med Emil Engelund Thybring, forskare vid Köpenhamns universitet, hoppas Maria Fredriksson kunna bidra till att lösa problemen. I ett nystartat projekt ska de studera alternativa metoder för att skydda träet mot rötsvampar. Sådana metoder finns redan, men är för dyra för att slå igenom stort.

På ömse sidor Sundet har de båda forskarna tillgång till en kombination av instrument och tekniker som inte finns någon annanstans. Med dessa kan de studera virket ändå ner på nano- och mikronivå, se i vilka hålrum fukten gömmer sig och laborera med olika fuktnivåer och behandlingar.

– Vi vet att vatten har en nyckelroll i nedbrytningsprocessen. Men vi vet inte på vilket sätt. Därför vill vi studera hur vattnet och träet interagerar. Det vi får syn på kan öka chanserna till att befintliga, miljövänliga tekniker kan optimeras. I sin tur kan det förhoppningsvis leda till mer beständiga produkter och en billigare tillverkningsprocess, säger Maria Fredriksson.

En av de behandlingsmetoder som är föremål för Maria Fredrikssons och Emil Engelund Thybrings intresse heter acetylering. Det är en gammal miljövänlig modifieringsteknik som går ut på att pressa in ättiksyraanhydrid i uppvärmt virke. Fuktskyddet blir så starkt att virket kan användas i lång tid i extremt regniga miljöer. Tekniken är kommersiellt tillgänglig men dyr.

Dessutom används idag en tall från Nya Zeeland för att tillverka acetylerat trä, berättar Maria Fredriksson.

– Vi vill att metoden ska kunna användas för våra nordiska träslag eftersom det inte är så hållbart att transportera trä från andra sidan jordklotet.

Acetylerat trä är ett bra material att studera för att lära sig om beständighet av modifierat trä generellt, enligt Emil Engelund Thybring. Även värmebehandlat trä ska studeras i projektet.
FOTO: TIINA MERI

Acetylerat trä är ett bra material att studera för att lära sig om beständighet av modifierat trä generellt, enligt Emil Engelund Thybring.

– Kemiskt är acetylering en enkel process, och vi vet av erfarenhet att den ger riktigt bra beständighet. Så resultatet av vår forskning behöver inte nödvändigtvis leda till att den här tillverkningsprocessen förbättras, utan det är helt grundläggande för att förstå vilka egenskaper som ger längre livslängd.

Också trä som behandlats vid hög temperatur, värmebehandlat trä, kommer att studeras i projektet. Denna teknik ger också ökad beständighet, men samtidigt ett sprödare trä som passar i fasader och trädäck som inte bär stora laster.

Om tre år beräknas projektet vara klart. Då kanske forskarna vet hur man stoppar rötsvamparnas aptit på trä.

KRISTINA LINDGÄRDE

Emil Engelund Thybring. Maria Fredriksson.
FOTO: CHUNXIAO GONG

FAKTA | TRÄ I SIFFROR

- 6,5 miljoner kubikmeter tryckimpregnerat trä produceras varje år i EU, medan 1,3 miljoner kubikmeter tropiskt trä importeras.
- Andra typer av behandlat trä produceras till en omfattning av 0,8 miljoner kubikmeter. Hit hör framför allt värmebehandlat trä, som är två till fyra gånger dyrare än tryckimpregnerat trä, medan acetylerat trä är cirka åtta gånger dyrare.
- Byggbranschen svarar i EU för 40 procent av koldioxidutsläppen, varav en tredjedel härrör från produktion av byggmaterial.
- Forskningsprojektet finansieras av Interreg Öresund-Kattegatt-Skagerak och Formas.

Snurrig upptäckt ger nya insikter

EN UPPTÄCKT OM att fria elektroner kan röra sig asymmetriskt ger fördjupad förståelse av en grundläggande process inom fysiken: den fotoelektriska effekten.

Den fotoelektriska effekten beskrevs först av Albert Einstein och förklarar hur högfrekvent ljus får elektroner att släppa taget från ett material.

Resultaten om fria elektroners rörelser publiceras i *Physical Review Letters*.

– Den fotoelektriska effekten har studerats i många år och det är exalterande att plötsligt förstå hur det fungerar på ett djupare sätt, säger Marcus Dahlström, docent i matematisk fysik vid LTH, som skrivit artikeln tillsammans med kollegor i Lund och på Stockholms universitet.

Det forskarna har studerat är hur en elektron, som precis slitits loss från en atom via den fotoelektriska effekten, kan ändra sin vågrörelse med hjälp av ett laserfält. Den fria elektronen kan både absorbera och emittera laserljus, vilket ändrar elektronens rotation på ett asymmetriskt sätt.

För att upptäcka detta fenomen använde forskarna ultrakorta laserpulser med en tidsprecision på en attosekundsskala. En attosekund är kort: 0,000000000000000001 sekunder.

Upptäckten av asymmetrin i kombination av den höga tidsupplösningen gav forskarna möjlighet att sätta elektronernas invanda beteende i gungning. Forskarna lyckades få elektronerna, från att endast röra sig upp och ner längs laserfältet, att breda ut sig också sidledes.

– Nu när vi förstår att det finns en asymmetri i de fria elektronernas rörelse kan vi förstå kvantdynamiken i fotojonisationen bättre, säger David Busto, doktorand i atomfysik vid LTH.

I klassisk fysik rör sig partiklar deterministiskt från en punkt till en annan via Newtons lagar. I kontrast till detta säger kvantmekaniken att en partikel kan röra sig till flera platser samtidigt. Det senare har forskarna kunnat utnyttja:

– När vi ändrar elektronvågens riktning gör vi detta med hjälp av kvantmekaniska interferenser. Alltså, elektronen går flera vägar fram till sin ändrade vågform. Klassiskt skulle elektronen bara kunna gå en väg.

Fenomenet med de asymmetriska rörelsemönstren har bevisats i både experiment och teori. Resultaten utgår från kunskapen att elektroner ökar sina roterande rörelser då de absorberar ljus, vilket den amerikansk-italienske fysiken Ugo Fano visade för 30 år sedan.

Forskningen bedrivs med viljan att med större noggrannhet kunna kontrollera elektroner i atomer och molekyler. I förlängningen kan man tänka sig att denna, och andra grundvetenskapliga kunskaper om hur atomer och molekyler fungerar, ger möjlighet att på ett bättre sätt kontrollera reaktioner i molekyler, vilket i sin tur banar väg för en effektivare kemi.

KRISTINA LINDGÄRDE

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Barrskogen kyler inte klimatet som förr

NY FORSKNING GER NÅGOT OVÄNTADE argument till varför det är bra att dra ner på köttätandet: utsläpp av ammoniak från kor och gödsel kan minska barrskogens naturligt kylande effekt på klimatet.

Luften kryllar av otroligt små luftburna partiklar, aerosoler. Vissa är naturliga medan andra orsakas av människans förbränning av bränslen. En del kan skada hälsan, andra reflekterar solstrålning.

I klimatdebatten brukar fördelen med aerosoler lyftas fram då deras solreflekterande egenskaper kyler klimatet. Men alla aerosoler har inte den effekten, visar en ny studie som publicerats i *Nature Communications*. I den visar fysikern Pontus Roldin och ett internationellt forskarlag att de allra minsta aerosolerna på vissa håll ökar – men det är endast de normalstora och lite större som har en klimatkylande effekt. De minsta partiklarna har en diameter som är mindre än våglängden på ljuset och kan därför inte reflektera ljuset.

Boven i dramat, där fel sorts aerosoler varit på uppgång sedan industrialiseringen tog fart, är ökade utsläpp av ammoniak från jordbruket och svaveldioxid från fossila bränslen. Svaveldioxid och ammoniak är visserligen gaser, men genererar nya, mycket små, partiklar via kemiska reaktioner i atmosfären.

En av de viktigaste naturliga källorna till aerosoler på jorden är barrskogens väldoftande terpener. Men till följd av utsläppen fördelas och fästes istället de organiska molekylerna som bildas när skogens terpener reagerar med ozon på fler, men mindre, aerosolpartiklar.

Fler av de riktigt små aerosolpartiklarna leder alltså till att den kylande effekten från de organiska molekylerna som släpps ut från skogen minskar eller helt uteblir.

– I forskarvärlden har den gängse bilden länge varit att nypartikelbildning är viktig för att skapa tätare moln. Men så enkelt är det alltså inte, säger Pontus Roldin.

I artikeln presenteras en modell som för första gången i detalj visar hur nypartikelbildning av dessa aerosoler går till.

Med varmare klimat räknar man visserligen med att skogen kommer att släppa ut mer terpener och därmed skapa fler kylande organiska aerosoler.

– Aerosolers påverkan på klimatet är komplext och det är svårt att kvantifiera effekten. Men fler organiska aerosoler till följd av varmare temperaturer kan inte på långa vägar kompensera för den klimatuppvärmning som orsakas av våra utsläpp av växthusgaser.

Studien motsäger inte vikten av skogen som koldioxidsänka.

– Vi vet redan att skogen är en viktig koldioxidsänka. Men även sådant som aerosolers kylande effekt, typ av vegetation och utsläpp påverkar. De här resultaten kan förhoppningsvis bidra till bättre förståelse för hur skog, mänskliga utsläpp och klimat interagerar, säger Pontus Roldin.

KRISTINA LINDGÄRDE

FAKTA | BARRSKOGENS STORLEK

▶ Taigan är det boreala (nordliga) barrskogsområde som sträcker sig som ett band över nästan hela jordklotet. Det täcker 14 procent av jordens vegetationstäckta yta och är därmed världens största sammanhängande landekosystem.

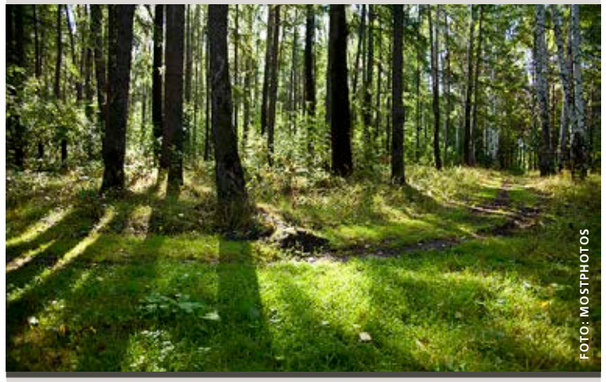


FOTO: MOSTPHOTOS

FAKTA | SÅ GÖR VÄLDOFTANDE TERPENER MOLNEN TÄTARE

▶ Genom kemiska reaktioner med ozonet i atmosfären ombildas terpenerna till kraftigt oxiderade organiska molekyler, vilka fäster på andra aerosolpartiklar som redan finns i luften. Detta leder till fler molndroppar, eftersom varje molndroppe bildas genom att vattenånga kondenserar på en tillräckligt stor aerosolpartikel. Och fler molndroppar leder till tätare moln och minskad solinstrålning.

Osynligt band mellan elektroner banar väg för morgondagens kvantdatorer

Elektroner som flödar i parallella nanotrådar är förbundna med varandra, visar en ny studie. Separerade elektroner leder dessutom till högre strömmar. Upptäckten bidrar till ökad chans för framtida genombrott inom kvantinformation och kvantdatorer.

Material där ström kan forsa fram utan något som helst elektriskt motstånd kallas supraledande. De uppträder än så länge främst vid riktigt låga temperaturer. Sådana spås kunna revolutionera vår vardag: Datorer som är miljontals gånger snabbare än dagens, förlustfria eltransporter, svävande tåg och energisnål utrustning.

År 1972 tilldelades Nobelpriset i fysik till forskare som visat att fenomenet med supraledare uppstår när två elektroner, med motsatt elektronspinn, kopplas samman, ett fenomen som benämns som Cooperpar. När elektronerna krokar arm på detta sätt, via en koppling till atomernas vibrationer, så kallade fononer, hindrar inte metallens atomer längre elektronernas framfart, utan den elektriska strömmen fortsätter totalt resistansfritt.

Nu har forskare från universiteten i Tokyo, Peking och Lund visat att fenomenet med Cooperpar kvarstår även när elektronerna "injiceras" från supraledande aluminiumkontakter in i parallella halvledande nanotrådar, vilka är placerade vid sidan om varandra men utan direkt fysisk kontakt.

Förklaringen till att effekten kvarstår, är att elektronerna är ihopkopplade via något som kallas kvantmekaniska sammanflätningar, eller på engelska "quantum entanglement". Denna sammanflätning finns kvar också över större avstånd, vilket på ett väldigt tydligt sätt visas genom den aktuella studien som publiceras i Science Advances.

De aktuella experimenten banar väg för nya koncept inom kvantinformationsteknik, enligt Lars Samuelson, professor i fasta tillståndets fysik vid LTH och medförfattare till artikeln:

– Detta är ett häftigt fysikfenomen som vi i denna studie kan bevisa fungerar i praktiken.

KRISTINA LINDGÄRDE

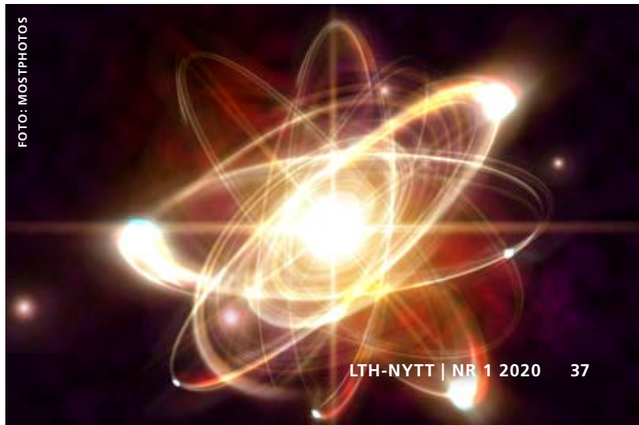


FOTO: MOSTPHOTOS

Så blir vardagen trådlös med 5G

5G HANDLAR INTE BARA om snabbare surf. En minst lika stor ”game changer” är att 5G gör mer kommunikation trådlös. Forskaren Emma Fitzgerald listar prylarna som kan kopplas upp – och de tekniska utmaningar som måste lösas för att förändringen ska ske.

Teknikskiften förändrar samhället, hur vi lever och arbetar. 5G kan betraktas som en gradvis förändring där ökad överföringskapacitet och flexibilitet leder till att flera tjänster än idag kan utföras trådlöst.

Exempelvis kan väldigt många fler apparater och sensorer än idag kopplas upp mot nätet – Internet of things (IoT) lär slå igenom på allvar, med andra ord.

– Internet of things-funktioner är nu inte helt beroende av 5G. Också andra teknologier används, bland annat LoRa, WiFi, Z-wave och trådbundna nätverk. Men allt fler kommer att använda sig av 5G, säger Emma Fitzgerald, forskare i elektrovetenskap vid LTH och expert på IoT.

Utan sladdtvång går det plötsligt att bygga in sensorer i exempelvis broar, åkrar eller i golfbanornas gräsmattor, vilka kan rapportera om fuktighet eller larma om åtgärder. Sensorer kan också gömma sig i soptunnor, rör, vägar, bänkar och parkeringsplatser så att det när som helst och överalltifrån går att avläsa deras tillstånd.

Konstgjorda ögon och andra trådlösa implantat som kan diagnosticera och bota sjukdomar samt hjälpa folk med funktionshinder förväntas också bli vanligare när sakernas internet slår igenom.

Elförbrukningen kan mätas kontinuerligt, istället för bara vid vissa tillfällen som idag, till följd av 5G.

Drönare kan komma att synas mer i stadsbilden. Detta både på grund av 5G och utvecklingen inom IoT överlag. Med längre räckvidd och lägre energiförbrukning kan drönarna mäkta med både paketleveranser och trafikövervakning.

Och uppkopplade bilar, naturligtvis. Antalet olyckor förväntas bli färre tack vare att sensorer håller koll på andra bilars position, även när de inte syns för trafikanterna. Automatisk avståndsreglering kan leda till att trafiken effektiveras, eftersom fordon kan köras med litet mellanrum sinsemellan.

Andra vinster är automatiserade vägkorsningar utan trafikljus, bättre trafikinformation som exempelvis kan öka framkomligheten för ambulanser.

Och i industrierna kan robotar tilldelas helt nya arbetsuppgifter när de blir mobila.

KRISTINA LINDGÄRDE

FOTO: KENNET RUONA

IT-utmaningar på vägen mot trådlöst

FÖR ATT SKIFTET TILL TRÅDLÖST ska ge full utväxling behövs först ett antal tekniska problem lösas. Här listar Emma Fitzgerald ett antal viktiga utmaningar:

1 DATA BEARBETAS I REALTID.

Idag skickas mycket data ut i molnet för att sedan tolkas av människor. Utvecklingen går mot att en allt större del i högre utsträckning behandlas direkt i nätverket genom att mjukvaran i maskiner pratar med varandra i realtid. 5G har egenskaper som underlättar utvecklingen, bland annat ”network function virtualisation” och ”software definied networking”. Med dessa kan nätverket konfigureras om när som helst. Mer flexibelt och dynamiskt, men också mer komplext – både utmaningar och lösningar, med andra ord.

2 ENERGIFÖRBRUKNINGEN BEHÖVER JÄMNAS UT.

Med många enheter ökar risken för flaskhalsar. Exempelvis att någon enhet laddar ur tidigare än andra och får hela systemet att sluta fungera. Därför måste ett antal uppgifter såsom mätning, kontroll och databehandling omfördelas jämnt mellan olika enheter i nätverket. För detta krävs också stöd i nätverksprotokoll, i applikationerna, och i nätverksadministration.

3 NYA PROTOKOLL BEHÖVS.

I framtidens städer kommer det att finnas tusentals sensorer som mäter allt möjligt. För att det ska fungera krävs delad infrastruktur, delade system och att flera måste samsas om samma frekvensband. Av kostnads-, effektivitets- och transparensskäl.

Detta leder till att framtidens nätverk blir alltmer heterogena, med olika enheter som utför olika uppgifter. Detta medför också att det blir svårt att tilldela enheterna uppgifter på samma sätt som tidigare. Därför anser Emma Fitzgerald att det behövs nya protokoll, det vill säga regler för hur datorer kommunicerar med varandra.

Dessa måste utformas så att de kan hantera allt fler enheter som sinsemellan beter sig väldigt olika. Det kan handla om små IoT-sensorer som kanske bara behöver skicka information en gång om dygnet. Men eftersom de är många blir det sammanlagt mycket trafik. Andra enheter, exempelvis mobiltelefoner som används till att strömma filmer, kräver mycket data under en kort tid.

Emma Fitzgerald, forskare i elektrovetenskap.

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Inom Steps dras slutsatsen att ett mer hållbart plastsystem kräver minskad användning, ökad återvinning, smartare design av produkter samt utveckling av både biobaserade och bionedbrytbara plaster. På bilden: forskaren Ping Wang.
FOTO: KENNET RUONA

FOTO: KENNET RUONA

FAKTA | STEPS

▶ Målsättningen för Steps – Sustainable Plastics and Transition Pathways – är att utveckla plaster som är baserade på bioråvara och som produceras på ett hållbart sätt i en cirkulär ekonomi. Programmet leds från Lunds universitet och samlar forskare från olika lärosäten och discipliner samt industriparter som representerar hela värdekedjan inom plast, från råvara till färdig produkt.

Läs mer på **steps-mistra.se**

FOTO: TIINA MERI

Fyller kunskapsglapp kring plast

HUR SKA FRAMTIDENS hållbara plast produceras? Forskningsprogrammet Steps vision är ett samhälle där plast produceras, används och återvinns på ett hållbart sätt. Hör forskare och industriföreträdare om fyra framsteg i utvecklandet av framtidens plast.

1 KOLDIOXIDNEUTRALA BYGGSTENAR

Plast består av en eller flera polymerer som har blandats med tillsatser. En polymer är i sin tur uppbyggd av små byggstensmolekyler, så kallade monomerer. Inom Steps har forskarna tagit fram olika biobaserade monomerer för att testa vilka som har minst koldioxidavtryck och bäst förutsättningar för att återvinnas och göras till polymerer.

– Vi har kommit långt i arbetet med att skala upp produktionen av koldioxidneutrala byggstenar. Nu har vi testat och jämfört byggstenar gjorda av socker och restprodukter från skogsindustrin. Vi vill arbeta vidare med att skala upp produktionen av byggstenar som är gjorda av socker och lignin och se hur molekylerna beter sig när de sätts ihop till polymerer i större volymer, säger Rajni Hatti-Kaul, professor vid enheten Bioteknik och föreståndare för programmet.

2 GOLVLACK VISAR POTENTIAL FÖR BIOBASERAT

Tillsammans med Bona, Perstorp och Nordic Sugar har Steps utvecklat en biobaserad vattenburen polymer för beläggningar. Monomererna som polymeren är gjord av är framställda av socker och togs fram av forskare inom Steps. Kemiföretaget Bona tillverkade en polymerdispersion och formulerade den till ett golvlack, som applicerades på ett golv i ett rum på Kemicentrum i juni 2017.

Idag, två år senare, är lackytan så gott som ny.

– Golvlacket håller lika hög kvalitet som liknande lack av fossilbaserad plast, fast att det inte är fulloptimerat. Det är resistent mot vatten, kemikalier och har god reptålighet. Det visar på potentialen i biobaserade alternativ. Plasten är inte bara bra för miljön utan håller även hög prestanda över tid, säger Nicola Rehnberg, chef för innovativa samarbeten vid Bona.

3 TEXTILPRODUKT AV BIOABASERADE FIBRER

Steps har också tagit fram biobaserade polyesterfibrer. Fibrerna ska nu produceras i större skala och efter det vävas till en textilprodukt i samarbete med Lindex och Ikea. Fibrerna kan användas i klädesplagg, soffor, kuddar och andra tillämpningar där polyester ingår.

Biobaserade polyesterfibrer.
FOTO: KENNET RUONA

– Vi är nyfikna på hur kvaliteten på fibrerna blir när de görs om till textilier. Vi hoppas att produkten kommer att vara lika hållbar som andra likande textilier, säger Smita Mankar, doktorand vid Kemiska institutionen.

4 FLERA VÄGAR FRAMÅT

Steps har tagit fram en "policy brief" om vägar framåt för att uppnå ett mer hållbart plastsystem. De fem möjligheterna är minskad användning, ökad återvinning, smartare design av produkter samt utveckling av både biobaserade och bionedbrytbara plaster.

I rapporten beskriver forskarna för- och nackdelar med de olika alternativen. Rapporten ska vara ett kunskapsstöd till företag, beslutsfattare och andra organisationer som vill arbeta strategiskt med att ställa om till mer hållbar plastanvändning.

– Vi insåg att det finns ett stort kunskapsglapp vad gäller plast. Ofta framhålls enskilda lösningar, framför allt ökad återvinning, som den enda och rätta vägen framåt. Men alla vägar behöver användas i omställningen, säger Ellen Palm, doktorand vid Miljö- och energisystem på LTH.

NOOMI EGAN

LTH | EXJOBBET

Ny modell beräknar vilka drivmedel som kostnadseffektivt minskar koldioxidutsläpp

FLERA BIODRIVMEDEL, däribland biometanol och biodiesel gjord av tallolja, ger större koldioxidminskning per krona än exempelvis eldrift. Men i stadstrafik är elbilar ett väl så gott alternativ. Det visar ett exjobb som ur livscykelperspektiv jämfört kostnader för elbilar och några vanliga biodrivmedel, efter att skatter och subventioner skalats bort.

Efter bensin- och dieselbilar kommer … ja, vad? Förmodligen – eller snarare förhoppningsvis – många olika alternativ. I sitt examensarbete har civilingenjörsstudenten Johan Kollberg jämfört ett antal biodrivmedel och elektriska drivlinor, för att ta reda på vilka alternativ som ger störst koldioxidminskning per krona.

Han landar i slutsatsen att det finns flera fördelar med att tillämpa elektrisk drivlina i tätort, medan biodrivmedel lämpar sig bättre för tyngre fordon och långa körsträckor som kan kräva större räckviddskapacitet.

– För att nå en fossiloberoende fordonsflotta krävs sannolikt en kombination av biodrivmedel och elektriska drivlinor. Inget enskilt alternativ kan ensamt lösa samtliga utmaningar, säger Johan Kollberg, student i teknisk fysik vid LTH.

Johan Kollberg.

Resultaten pekar mot att kostnaden för att reducera koldioxidutsläppen är betydligt högre för elektriska drivlinor än för biodrivmedel. Det beror framför allt på att det är dyrt att tillverka elfordon. Men ju mindre storlek på batteriet och ju större andel körning i stadstrafik, desto bättre ”placerar” sig elbilen.

Hur är det med tillgången? För biodiesel, eller HVO, gjord på tallolja är den begränsad. Biometanol går däremot att tillverka av vatten genom elektrolys, vilket ger potentiellt större tillgång.

Trots att det inte råder brist på livscykelanalyser tycks ingen ha räknat på kostnaderna på detta sätt. Perspektivet är högst relevant, enligt Martin Tunér, professor i förbränningsmotorer och Johan Kollbergs handledare:

– Vi har begränsade resurser på planeten, därför måste vi använda dem klokt. Genom att räkna ut kostnaden per reducerat ton koldioxid kan vi bättre förstå hur vi kombinerar olika fordonstyper och drivmedel mest resurseffektivt. I debatten handlar det alltför ofta om antingen eller, när vi i själva verket måste använda både elfordon och biodrivmedel för att klara hållbara transporter.

EU:s nuvarande regelsystem missgynnar biodrivmedel, enligt Martin Tunér. Regelverket tar endast hänsyn till vad som kommer ut från avgasröret och bortser från klimatpåverkan vid produktionen av drivmedel, fordon, batterier och el. En följd är att inte heller klimatsmarta elbilar får några fördelar jämfört med bilar som produceras och körs på fossilbaserad el.

– Förhoppningsvis inför EU senast 2025 livscykelbaserade regelverk som tar helhetsgrepp kring fordons miljö- och klimatpåverkan. Men det har varit många förlorade år, säger han.

Under arbetets gång har Johan Kollberg utvecklat en modell med vilken man med stor noggrannhet kan studera hur variation av olika fordonsparametrar (vikt, körcykler, körsträcka, motor- eller eleffektivitet, kostnader med mera) och variation av bränslen (energitäthet, koldioxidfaktorer, kostnader och så vidare) påverkar energiförbrukning, koldioxidutsläpp och totalkostnader.

Nu arbetar forskare vidare med en vetenskaplig studie, baserad på Johan Kollbergs modell för körcykel- och kostnadsanalyser, där bland annat vätgas och biogas ingår – två bränslen som har potential både ekonomiskt och klimatmässigt.

KRISTINA LINDGÄRDE

STUDIE | KOSTNADSEFFEKTIVITET OCH KLIMATPÅVERKAN

▶ Det övergripande syftet med exjobbet *Maximal CO_2-reduktion per investerad krona för personbilar: En bred systemanalys* har varit att jämföra kostnadseffektiviteten mellan elektriska drivlinor och ett antal biodrivmedel – inte att göra en heltäckande jämförelseanalys av samtliga fossilfria alternativ.

▶ Drivmedel som studerats är bioetanol på spannmål, matvete respektive skogsråvara, HVO/biodiesel från tallolja och RME/biodiesel på raps. Den helelektriska drivlinan har antagits drivas med tre olika elmixar: svensk respektive europeisk elmix och fossil kolkraft. Bensin och diesel har varit referens.

▶ Johan Kollberg har bl a jämfört de vanligaste livscykelanalyserna, gjort känslighetsanalyser och simulerat körcykler och bränsleförbrukningar för att jämföra exempelvis bränsleåtgång i stads- och landsortskörning. Underlag, däribland studier om nya motorkoncept med olika drivmedel, har hämtats från den experimentella forskning som bedrivs vid Avdelningen för förbränningsmotorer.

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Karl Wallinius, vänsternia i Lugis herrlag, studerar till civilingenjör i datateknik. FOTO: LARS-ERIK NILSSON

Tänkesättet är inte att det är kört om jag misslyckas

HAN VILL TA ANSVAR, trivas i gruppen och testa allt. Karl Wallinius är elithandbollsspelaren som inte sällan avgör matcher tack vare sin explosivitet som målskytt – och som med tanke på framtida valmöjligheter började läsa datateknik 2019.

Vad lockade dig till E-huset och studierna till civilingenjör i datateknik?

– Egentligen kan man säga att jag inte visste vad jag skulle göra efter gymnasiet, mer än att jag ville testa något. Jag tänkte att datateknik var en bred utbildning som ger stora valmöjligheter och leder mot ett framtidsyrke.

Läser du på halvtid?

– Det kan man kalla det. Jag började på heltid men hann inte med. Så jag talade med en av studievägledarna och förstod att det inte är ett krav att jag ska ta examen inom fem år. Det kändes skönt att höra, för handbollen tar mycket tid. Lugis herrar tränar varje dag, ibland på morgonen med gym och sedan mellan 16 och 18. När vi har perioder med många matcher blir det längre träningar, och sedan reser vi mycket.

Ska du som många andra LTH-studenter söka dig utomlands en tid?

– Det blir svårt, för jag har kontrakt som säger att jag inte bara kan ge mig av. Min plan är att stanna i Lund några år – i princip har jag bara tänkt spela för Lugi och läsa datateknik. Om jag tar mig utomlands tror jag att det blir längre fram på grund av handbollen.

Vad drömmer du om som handbollsspelare?

– En dröm uppstod väl ändå när jag var liten och testade en massa sporter och såg att folk tog sig utomlands och levde ett gött liv där … Men för mig betyder det mycket vilka människor som finns omkring mig, det är viktigt för mig att trivas personlighetsmässigt, och det gör jag verkligen i Lugi.

– Lund är en mysig universitetsstad, men jag älskar också storstäder, så en storstad hade kunnat locka.

Har du något fritidsintresse som konkurrerar?

– Jag har hållit på med olika sporter, och som tävlingsmänniska gillar jag allt som går att tävla i. När jag och mina kompisar är utomlands brukar vi tävla med varandra i till exempel padel eller golf. Om jag inte skulle arbeta eller plugga hade jag velat prova vattensporter. Jag vill testa så mycket som möjligt i livet.

Hur tänker du när du är med om motgångar i studier och handboll?

– Jag tror att handbollen har präglat mig i studierna. Tänkesättet är inte riktigt att det är kört om jag misslyckas. Vi som spelar är vana vid att ta ett en förlust. Imorgon skiner solen igen, och då gäller det att kämpa och göra det bästa av den dagen. Och så är det med studierna också, det gör inget om man fejlar en tenta, då får man bara arbeta ännu hårdare.

Håller du dig med förebilder?

– I handbollen är det klart att jag kollar på andra som spelar, men det som motiverat mig har hela tiden varit att kliva fram och ta ansvar, och att det finns en publik. Att stå inför tusen personer som hejar är en mäktig och bekräftande känsla.

– Arbetslivsmässigt har jag inte heller någon förebild, utan det som är motiverande är tanken att det går att avancera.

Om dina kursare eller andra LTH:are är nyfikna på att se dig spela – hur ska de bete sig som publik?

– Just Arenan i Lund har ett rykte om sig att vara väldigt tyst. Så jag tycker att de ska tjoa så mycket de vill, och ser de något som de tycker är snyggt ska de klappa. De ska se till att ha roligt.

Är det inte mycket adrenalin i omlopp?

– Jo, det har stor betydelse för hur laget presterar. I uppvärmningen blir det mycket handslag och kroppskontakt, vi skriker på varandra. Och man kan ge varandra ett par smällar för att känna smärta. Adrenalinet hjälper oss att komma in i matchen och att hålla fokus.

Var får du motsatsen – studiero?

– Jag har hört många säga att de har favoritställen, men för mig fungerar vad som helst, jag har bra hörlurar. UB1 är förstås mysigt.

TIINA MERI

FAKTA | STUDIE- OCH KARRIÄRVÄGLEDNING

▶ Studie- och karriärvägledarna på LTH har ett samlat ansvar för studievägledning och coachning för studenter på LTH:s nationella utbildningsprogram i Lund och Campus Helsingborg, liksom för dem som vill börja studera på LTH. Studie- och karriärvägledarnas bemötande präglas av lyhördhet och respekt för individen. De har tystnadsplikt och utgår alltid från studentens individuella livssituation.

Studenthockey med stor skara hängivna fans

Sent i november stod det LTH Griparna vs Chalmers Blue McRangers på spelschemat – och med tanke på att flera nya spelare deltog för första gången var det nog ingen liten bedrift att slå Chalmers med 5–2.

En vinst är förstås alltid en kick. Men vad laget på sin Facebooksida lyfte som närmast obeskrivligt var publikstödet – att det var både trångt och hög stämning på läktaren. Någonstans vid 483 fans tappade laget räkningen över hur många som strömmat till Sparbanken Skåne Arena i Lund för att heja.

Under säsongerna spelar LTH Griparna matcher mot andra universitet i Sverige, såsom KTH, Chalmers, Jönköping och Växjö.

– Laget välkomnar studenter från hela Lunds universitet. Mellan tummen och pekfingret skulle jag säga att ungefär hälften av oss läser på LTH, säger Erik Stålbrand som är maskinteknikstudent på LTH och tillika lagkapten för LTH Griparna.

Helgen efter matchen mot Chalmers åkte laget upp Stockholm och mötte Karolinska Institutet och vann med 8–0. Mot bakgrund av framgångar och läktarstöd i slutet av terminen är det inte svårt att förstå lagkaptenen:

– Nu ser vi fram emot vårens matcher.

TIINA MERI

FAKTA | LTH GRIPARNA

▶ LTH Griparna grundades 2012 av en grupp entusiastiska ingenjörer som ville fortsätta att spela hockey.

Föreningen är en del av Teknologkårens IF vid LTH och har målet att ge studenter möjligheten att spela hockey på en "lagom" nivå utanför studierna.

Iskall sport – heta känslor. Säsong med LTH Griparna.
FOTO: MARTIN SILJEKLINT

Talar för att odla teknikintresse

180 dagar om året är LINDA LIUKAS på resande fot – från Tokyo till Tblisi – för att träffa och föreläsa för lärare. Dem, och oss alla, vill hon inspirera att se datorer inte som mekaniska, tråkiga och komplicerade, utan snarare som färgstarka, uttrycksfulla maskiner, gjorda för att fixas och trixas med.

Varför är det fortfarande färre kvinnor än män bland ingenjörerna, och varför säger så många flickor att de tycker att teknik är ointressant? Hur kan det komma sig att flickor som faktiskt är starkare i matematik inte tror sig klara den? Och hur många utom de som har ingenjörer som föräldrar har egentligen kunskap om vad en ingenjör gör på jobbet?

> Datorer är magiska, men de fungerar inte tack vare någon magi, utan till följd av logik.

Frågor som dessa stod i fokus när den finländska programmeraren och författaren Linda Liukas besökte Vattenhallen i Lund för att tala om hur ett bredare teknikintresse väcks bland barn.

Linda Liukas har bland annat skrivit barnboken *Hej Ruby* och grundat Rail Girls, en rörelse med fäste i över 250 städer som verkar för att lära unga kvinnor om programmering. På Youtube går det bland annat att se hennes *Love letters for computers*.

I Lund visade hon hur lärare kan ge en introduktion till den digitala världens tänkande och begrepp – så att den blir inkluderande och anpassad för barn.

– De senaste fem åren har jag rest runt i världen och arbetat med grundskolelärare från hela världen, och hjälpt dem att se den digitala världen som jag ser den: som något vackert och lekfullt, något som är värt att älska. Jag vill påminna lärare om hur mycket teknik som kan handla om passion, om människor och deras stora idéer.

En uppgift för lärare – och vuxenvärlden – är enligt Linda Liukas också att förbereda barn för en värld där många problem kan lösas just genom datorer och programmering.

– Datorer är magiska, men de fungerar inte tack vare någon magi, utan till följd av logik. Och de har skapats av människor.

Ett problem som lyfts av Linda Liukas är att en inte oansenlig mängd filmer tecknar framtiden i mörka toner, där robotar "tar över" och mänskligheten tycks gå mot sitt slut.

– De här dystopierna kommer från rädslans plats i oss. Jag vill se mer utopisk fiktion, där hopp med teknologin förmedlas. Fantasi och stora idéer har fört oss dit vi är idag, och nu måste vi erbjuda unga framtidsbilder att tro på.

LINA LOCKEAN
TIINA MERI

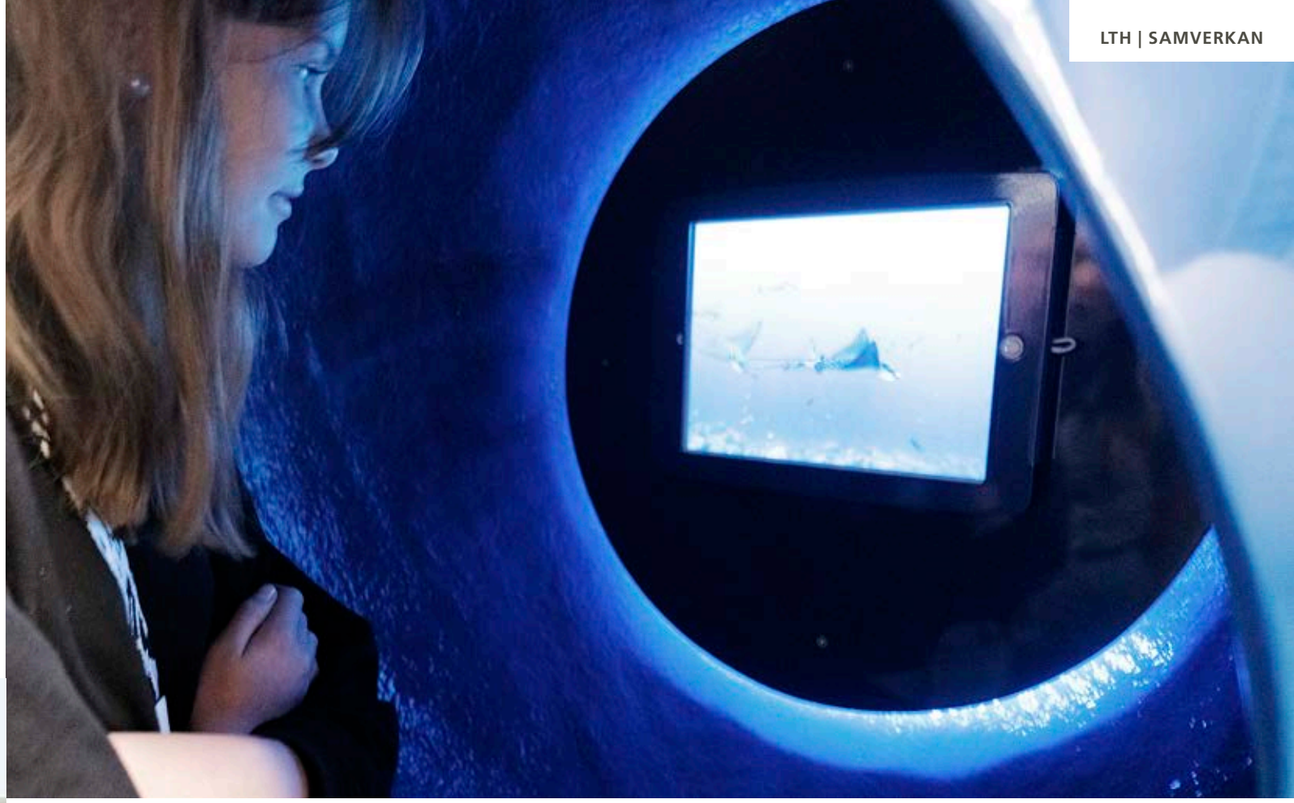
Vill inspirera mer – och fler. Programmeraren och författaren Linda Liukas talade under en fortbildningsdag för grundskole- och gymnasielärare. FOTO: TIINA MERI

FAKTA | VERA ROADSHOW

▶ Vera Roadshow är ett initiativ av IVA Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, namngett efter Vera Sandberg som tog sin examen för mer än 100 år sedan på Chalmers och då blev Sveriges första kvinnliga ingenjör. Bakom initiativet står även Sveriges Ingenjörer och Teknikföretagen. Vera Roadshow arrangerades under 2019 på tretton högskolor och universitet med tekniska utbildningar.

▶ Fortbildningsdagen för grundskole- och gymnasielärare i Lund arrangerades – som en del i Vera Roadshow – av Lunds universitet och Vattenhallen Science Center i samarbete med Kommunförbundet Skåne FoU Skola samt IVA Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien.

Vera Sandberg.



Utställningen – som kopplar till Agenda 2030 – riktar sig till ungdomar och vuxna, från cirka årskurs åtta och uppåt.

Lekfullt firande av tioåring

NÄR VATTENHALLEN SCIENCE CENTER firade sin tioårsdag gjordes det bland annat genom invigning av ett nytt upplevelserum för de yngsta barnen och en utställning om jordens klimathistoria.

Utställningen *Jorden – och klimatet genom tiderna* utgår från ett geologiskt och historiskt perspektiv där besökarna får uppleva hur jorden utvecklats och påverkats under miljontals år.

Utställningen fokuserar på vad vi vet om jordens klimathistoria. En av huvudattraktionerna är en iGlobe, en sfärisk projektor som kan visa olika processer på jorden, till exempel isens utbredning under de senaste 21 000 åren och en framtidsmodell för de kommande 8 000.

Övriga stationer handlar om livsexplosioner och massutdöende, vulkaner, hur kol cirkulerar mellan atmosfär, berg, levande organismer, hav och jordens inre – och de 17 globala målen.

Utställningen riktar sig till ungdomar och vuxna, från cirka årskurs åtta och uppåt.

Det nya barnrummet lyfter fram kropp och sinnen. Här kan de yngsta besökarna klättra in i ett "hjärnkontor" med stora modeller i trä av ögat, örat, näsan, tungan och fingrarna. Det vetenskapliga budskapet är att hjärnan behöver motion, mat och vila för att fungera. Lekrummet är riktat till barn i åldrarna 0–4 år.

SARA HÄNGSEL

FAKTA | VATTENHALLEN

▶ Vattenhallen har de senaste åren tagit emot närmare 45 000 besökare årligen. Elever från förskola till gymnasiet från hela Skåne får prova på teknik och naturvetenskapliga experiment.

▶ Under helger och skollov kommer besökare i alla åldrar. Lokaler och personal finansieras av Naturvetenskapliga fakulteten och LTH. Till utställningarna söker Vattenhallen finansiering på olika sätt, inte sällan bidrar företag och organisationer.

▶ Den nya klimathistoriska utställningen har skapats tillsammans med forskarmiljöerna Becc och Merge, och med finansiering från bland andra Canon, Sparbanken Skåne och Sida.

Alumn, välkommen tillbaka!

FOTO: TIINA MERI

KNYT NYA BAND, och håll kontakten. Vi med LTH-bakgrund är nyfikna på nya samarbeten och tror på livslångt lärande. Tillsammans kan vi fortsätta att utforska och skapa – till nytta för världen.

Via adressen **lth.se/alumni** kan du registrera dig eller uppdatera dina uppgifter i alumnnätverket.

FAKTA | ALUMN

▶ Ordet alumn kommer av latinets ”alumnus” som betyder lärjunge eller skyddsling. Ursprunget till ordet är latinets ”alere” som betyder ”uppföda, fostra”. Numera kallar man dem som tidigare studerat för alumner.

▶ För kontakt med eller ytterligare information om LTH:s alumnverksamhet, skicka e-post till **alumni@lth.se**

Kunskapsväxt framför A-huset.
FOTO: TIINA MERI

Hemma i V-huset?
FOTO: TIINA MERI

LTH-veteraner vill bidra till kännedom om LTH i samhället

LTH-veteranerna är en klubb för fakultetens nu pensionerade medarbetare som vill hålla kontakt med varandra och följa med i LTH:s utveckling.

Ett par gånger om året ordnas aktiviteter för de idag cirka 70 medlemmarna på teman som ”Hur bidrar LTH till en fossilfri värld?”, ”Hur är LTH till nytta för det uppkopplade samhället?” och senast ”Vad är det för samhälle vi bygger?”.

Veteranklubbens idé är att hålla engagerade och pensionerade medarbetare informerade om utvecklingen av LTH samt bidra till kännedom om LTH i samhället. Styrgruppen består av Ulla Holst, Bärbel Hägerdal, Thomas Johannesson, Gunilla Jönson, Ulf Körner, Lynn Lindegren, Klas Malmkvist, Sonja Meiby, Skotte Mårtensson, PG Nilsson, Göran Sandberg och Tord Torisson.

Nya klubbmedlemmar välkomnas. Läs mer på: **lthsveteraner.wordpress.com**

JESSIKA SELLERGREN

Plast i haven väckte idén om ätbara sugrör

EFTER FRAMGÅNGAR med ett studentprojekt grundade LTH-alumnen Divya Mohan företaget The edibles – och nu siktar hon på riskkapital för att kunna nå ut på marknaden med sin första produkt.

Divya Mohan vill förnya inom livsmedelsindustrin.
FOTO: PRIVAT

Hösten 2017 tog hon sin internationella masterexamen inom livsmedelsinnovation och produktdesign vid Förpackningslogistik på LTH – och med sig tog hon idé och kunskaper som uppstått under ett studentprojekt om ätbara och biologiskt nedbrytbara sugrör.

– Jag och några vänner i min klass blev bestörta när vi förstod att sugrör av plast hamnar på sjunde plats när man undersöker de vanligaste föremålen i plastbergen som flyter i Stilla havet. Min kandidatexamen tog jag inom bioteknik, och jag har alltid varit intresserad av förpackningar och logistik inom livsmedelssektorn. Sedan vi bestämde oss för att titta på ätbara sugrör har idén inte gett någon ro. Under 2017 tog jag projektet vidare på egen hand.

Idag arbetar Divya Mohan som produktutvecklare på Probi AB, men på kvällarna driver hon även egna företaget The edibles. Där är hon på väg att skala upp produktionen av veganska sugrör som kan bestå 30 minuter i vätska och finns med choklad- eller kanelsmak, liksom i en version utan smak.

Kunderna – företag och kaféer i första hand – står redan på kö.

– Formulan har tagits fram med tanke på att ingredienserna ska vara globalt tillgängliga och att sugrören behöver vara billiga, för ingen vill betala mycket pengar för ett sugrör.

Divya Mohan vill att inte bara produkten utan hela produktionskedjan ska vara miljömässigt hållbar. Förra året fick hon fram vad hon beskriver som ”en ganska solid prototyp”. Den utvecklas vidare under 2019 med stöd från Almi så att tillverkningen kan ske i en automatiserad process.

Vad hon lärt sig under tiden som start-up-företagare?

– Jag lär mig långsamt om helt nya saker, som affärsutveckling och marknadsföring. Jag trodde inte att jag var en sådan som startar företag och det höll mig tillbaka.

– Jag borde ha satsat tidigare, snabbare och mer aggressivt. Märkligt nog var det kunderna, de på andra sidan, som fick mig att se att jag klarar att bygga en affärsverksamhet i främmande land och att jag kan lära mig sådant som prissättning och affärsmodeller.

Divya Mohan säger att hon håller ett öppet sinne inför framtiden och att hon tänker anpassa sig efter marknadens behov.

– Jag vill utöka sortimentet och utveckla fler ätbara och hållbara lösningar som kan förnya inom livsmedelsindustrin.

TIINA MERI

En vegansk produkt – The edibles första.
FOTO: PRIVAT

FAKTA | DIVYA MOHAN

Född: Bangalore, Indien
Start-up: The edibles
Framgångsrikt studentprojekt: Tillsammans med Brendan Crosse och Syahir Suhaimi vann Divya Mohan 2017 *Dragons at the university* – en tävling där studenter från Lunds universitet berättar om företagsidéer inför en jury med riskkapitalister.

Hennes företag valdes 2017 som ett av topp-tjugo bland nybildade företagen av *Thought for food challenge*, en global tävling inom mat- och jordbrukssektorn.

Från avgaser till smittspridning – aerosolforskning firades

1969 FICK KÄRNFYSIKFORSKARE de första resultaten från ett aerosolprov i Lund. Det handlade om partiklar som samlats på ett luftfilter på en av forskarnas balkonger. ”Balkongforskningen” och var var ett första steget mot den framgångsrika forskningsmiljö inom aerosolområdet som 50 år senare firades av många som bidragit längs vägen.

Jakob Löndahl, docent i aerosolteknologi, är föreståndare för aerosollaboratoriet idag:

– Från den lilla kärna som gjorde de första, trevande experimenten för femtio år sedan har en omfattande verksamhet vuxit fram där forskningen inom aerosolområdet i många avseenden är världsledande, säger han.

För att fira forskningen, och stärka utbytet mellan akademi och samhälle, har tidigare och nuvarande aerosoldoktorander och -forskare mötts under en alumnträff.

– Det krävdes en hel del detektivarbete för att gräva fram alla alumner ur historiens djup, och antagligen var det några vi missade. Men uppslutningen blev stor, det kom omkring 70 personer från främst södra Sverige och Danmark, säger Jakob Löndahl som hör till den skara som ansvarade för arrangemanget.

> Ett aktuellt forskningsområde handlar om att med nanopartiklar som patienten andas in kunna upptäcka kol – kronisk obstruktiv lungsjukdom.

Han berättar att ett viktigt syfte med sammankomsten var att ge studenter och doktorander perspektiv på arbetsmöjligheterna efter examen.

Bland alumnerna finns de som gjort karriär vid myndigheter, inom näringslivet, i branscher som till exempel bilindustri, läkemedelsutveckling och energiproduktion, liksom de som fortsatt med forskarbanan fast vid andra universitet i Sverige eller utomlands.

– Själv tycker jag att en höjdpunkt under dagen var timmen när alumnerna turades om att berätta hur deras liv utvecklats efter att de lämnat universitetet. Det var också roligt att få träffa dem som bara var kända genom hörsägen eller som namn i äldre artiklar och dammiga avhandlingar, säger Jakob Löndahl.

Inom Lunds universitet finns många forskningsområden där luftburna partiklar spelar en central roll. Jakob Löndahl nämner luftföroreningars hälso- och klimatpåverkan, motoremissioner, inomhusmiljö, luftburen smittspridning, biomassförbränning, tillverkning av nanopartiklar, rökiga arbetsplatser, renrum och mycket mer.

Hans egen forskning handlar om partiklar vi andas – som lungdiagnostik med partiklar, spridning av sjukdomar via luftvägarna och hur hälsan påverkas av luftföroreningar.

– Ett aktuellt forskningsområde handlar om att med nanopartiklar som patienten andas in kunna upptäcka kol – kronisk obstruktiv lungsjukdom. Vi har nyligen fått resultat som visar att det är möjligt att mäta storleken på de allra minsta strukturerna i lungan med hjälp av nanoaerosoler. Detta kan ge möjlighet att ställa diagnos mycket billigare och tidigare än med dagens dyra och avancerade metoder, säger Jakob Löndahl.

JESSIKA SELLERGREN

I toastmasterrollen när aerosolalumnerna samlades: doktoranderna Malin Alsved och Louise Gren.
FOTO: JONAS JAKOBSSON

CITAT | **ALUMNTRÄFF MED FOKUS PÅ ARBETSLIV**

JAG VAR MED PÅ ALUMNMÖTET för att träffa gamla vänner och bibehålla det kontaktnät jag har inom området. Det roliga med träffen var att så många dök upp och att aerosolområdet lockade både äldre och yngre. Aerosoler är viktiga för mig i mitt yrke. I trettio år har jag jobbat med att utveckla läkemedel som tillförs via lungan, till exempel mot astma och kol. Läkemedlen tillförs som aerosoler, så aerosolkunskaper är fundamentala för att förstå vilka partiklar som kan nå vart i lungan.

LARS ASKING
VD på Medicon Valley Inhalation Consortium

DET VAR KUL ATT SE att flera varit ute i olika industrier och hittat häftiga jobb över hela världen, och det blev tydligt att kunskapen om aerosoler i samhället generellt är låg och att den som är kunnig inom aerosolteknik därför snabbt blir experten. Som doktorand i aerosolteknologi tittar jag speciellt på luftburen smitta. Jag försöker förstå vad som ger upphov till luftburna bakterier och virus, och vad det är som påverkar hur väl de överlever i luften och hur smittsamma de därmed är.

MALIN ALSVED
doktorand i aerosolteknologi vid LTH

ALUMNTRÄFFEN VISADE arbetsmöjligheter som jag inte tänkt på förut, och som doktorand i slutet av min forskarutbildning kändes det extra intressant att ta del av dem. Jag forskar om arbetsmiljöexponeringar och potentiella hälsoeffekter, till exempel hur städares hälsa påverkas av en arbetsmiljö där aerosoler från rengöringsspray ingår i arbetsvardagen.

KARIN LOVÉN
doktorand i aerosolteknologi vid LTH

Återträff med konst på agendan

NÄR ELEKTROTEKNIKPROGRAMMET startade 1989 var en tiondel kvinnor. I många år har denna tiondel hållit kontakten, och nyligen återsågs E89-alumner för att bland annat titta på LTH:s konst och möta kvinnor som börjat på programmet exakt trettio år senare.

De utbildade sig till elektroingenjörer och gick ut kring år 1994 och 1995 – och för en tid sedan träffades de igen under en lunch i Kårhuset på LTH:s Lundacampus.

En hel del goda minnen tycktes komma upp till ytan när de för dagen nio E89-alumnerna vandrade vidare för att, under ledning av rektor Viktor Öwall, bekanta sig med LTH:s offentliga konst.

Konstrundan gick från Kårhuset – ett hus som enligt LTH-rektorn ska byggas om så att det vänder sig mot den nya LTH-spårvagnshållplatsen – till de olika husen på campus och avslutades på E-husets innergård, där Olle Bonniérs konstverk Healing the Earth beskådades.

De som stod på innergården och blickade upp mot himlen kunde se det vita membranet röra sig, med viss tvekan, mellan linor i luften. På stenarna som konstnären låtit lägga i spiralform på marken började några regndroppar att falla.

– Tillbaka i E-huset, då är cirkeln är sluten, sade Charlotta Johnsson, en av alumnerna och därtill vicerektor för samverkan och professor i reglerteknik vid LTH.

Strax därefter drog sig E89-alumnerna till Fakultetsklubben, för att tala med E19-studenter från studentföreningen Elektra.

Under detta möte skulle nyfikenheten visa sig vara ömsesidig. De äldre deltagarna ställde flera frågor kring utbildningen idag och om förhoppningar inför framtiden, medan de yngre tycktes nyfikna på arbetslivet.

TIINA MERI

Cirklar slöts när E89-alumner gjorde en konstvandring på LTH:s Lundacampus. Här framför del av Carl Boutards verk *Into the wild*.
FOTO: TIINA MERI

ANN LARSSON
Kravingenjör
DeLaval

Vad arbetar du med idag?

– Just nu jobbar jag som kravingenjör på DeLaval, som tar fram mjölksystem för mjölkbönder. Under många år arbetade jag som testingenjör. Men i och med att jag sedan började jobba i agila team blev jag mer och mer delaktig i att också skriva krav, och för två år sedan tog jag steget och blev kravspecialist på heltid.

Vad tycker du är roligt med ditt jobb?

– Jag har kvar samma drivkraft som i min tidigare roll. Jag strävar efter att hitta bra produkter och system som kunderna gillar och är jättenöjda med. Som testingenjör var jag ofta ute på olika bondgårdar, nu blir det mer sällan, men vi gör kundbesök så ofta vi kan.

Hur tycker du att utbildningen utvecklats?

– Det känns som att studenterna jobbar mer i projekt och team idag än när jag läste på LTH. Att studenterna arbetar tillsammans känns mer verklighetsbaserat än att sitta på föreläsningar och hämta in teori och sedan skriva av sig på en tenta. De jag talade med hade dessutom tagit del av Tekniksprånget, så de hade verkligen fått prova på ”verkligheten”. När vi gick runt i husen såg vi många som pluggade ihop. Visst existerade studiegrupper på vår tid, men de verkar vanligare idag.

EVA EWERTZ
Chef och projektledare
ADB Safegate

Vad arbetar du med nu?

– Jag jobbar på företaget ADB Safegate som utvecklar produktertill flygplatser. Jag är dels chef över dem som jobbar med mjukvaruutveckling i Skandinavien, dels projektledare för dem som tar fram nya produkter.

Hur var det att träffa elektronikstudenter som idag läser vid LTH?

– Något jag tänkte på när vi träffade tjejerna från E18 och E19 är att jag under mina egna studier saknade kopplingen till arbetslivet. Elektrastudenterna ställde många nyfikna frågor till oss, och jag fick intryck av att mycket är annorlunda idag.

Är det något du önskar dig från ditt gamla alma mater, LTH?

– Jag bor och jobbar i Malmö och brukar vara med under arbetsmarknadsdagarna Arkad som arrangeras av Kåren. I mitt yrke ser jag ett stort intresse för LTH, inom företagen vill vi ju få in exjobbare och ser stor nytta med det samarbetet. Exjobben ger ny inspiration och är ett bra sätt hitta personer att anställa. Däremot har jag själv inte gått på föreläsningar på LTH och på så vis utnyttjat den fantastiska kunskapsbank som finns.

FAKTA | ELEKTRA

▶ Elektra är en förening som är öppen för kvinnor som läser till civilingenjör i elektroteknik vid LTH. Föreningens syfte är att värna om sammanhållning och kontakt genom årskurserna mellan kvinnor som läser elektroteknik, samt kvinnliga alumner vid denna utbildning.

KARIN WINDMAR
Kravanalytiker
Nasdaq

Vad gav just den här återträffen?

– Det väckte goda minnen. Vi tillbringade ju många år på LTH, och vi var unga då. Som ung var man nyfiken på allt, och det fanns mycket att upptäcka i Lund, inte minst det sociala. Det var också kul att träffa E18- och E19-studenterna och höra deras tankar om utbildningen och framtiden.

Vad arbetar du med?

– Mitt jobb som kravanalytiker på Nasdaq innebär att jag tar fram affärskrav och översätter dem till en teknisk lösning. Jag jobbar i Stockholm, med mjukvaruutveckling för börs och clearinghus, både för vår egen affärsverksamhet och externa kunder.

Blev ditt arbetsliv så som du förväntade dig?

– Jag kunde nog inte föreställa mig riktigt var jag skulle hamna. Jag har hunnit jobba inom många olika områden – inom telekom, medicinsk teknik och nu i finanssektorn. Den röda tråden är att jag arbetat med mjukvaruutveckling.

Hur upplevde du uppbrottet från studierna?

– Jag var redo att göra nya saker i livet, och flyttade då till Stockholm. Det var i mitten av 1990-talet, och vi var ett helt gäng från LTH som fått jobb däruppe och som flyttade upp samtidigt. Så det var väldigt spännande, och man var inte ensam.

I bakgrundsbilden syns en del av Tiril Hasselknippes verk *Surfboards*, som finns i V-huset. FOTO: TIINA MERI

LTH 1970

Kluriga maskiner. Generationer av barn har vuxit upp med Pettson och Findus kluriga uppfinningar och maskiner i barnböcker och spel. Redan 1970 kan man ana dessa maskiner i upphovsmannen Sven Nordqvists omslag till teknologernas tidning *Ordo*. 1970 studerar Sven Nordqvist till arkitekt på LTH.

Omslag av Sven Norqvist.

Litteraturpris. Christer Persson, E-teknolog, får Aftonbladets litteraturpris på 10 000 kronor för novellen *Drakdödaren*.

Få kvinnor. Endast 10,9 procent av studenterna på LTH är kvinnor. Mest jämställt är det på A, med 36,8 procent kvinnor, och minst på E, med 0 procent kvinnor. Trulaföreningen på LTH rapporterar att det är svårt för de kvinnliga teknologerna att få praktikplats i industrin. 2020 är cirka 37 procent av LTH:s studenter kvinnor.

LTH 1980

Nedläggningshot. Utbildningsminister Jan Wikström (FP) föreslår att arkitektutbildningen på LTH ska läggas ned. Dels av besparingsskäl och dels för att arbetsmarknaden för arkitekter förväntas bli sämre. Protesterna haglar och de svenska arkitektskolorna ordnar som svar på nedläggningshotet en utställning på Kulturhuset i Stockholm. Förslaget dras tillbaka.

Högskoledrake. Centraliseringsiver och ny telefonväxel på universitetet gör att LTH blir av med sitt telefonnummer. ”Högskoledraken slukar hela Lunds Tekniska Högskola”, tycker teknologernas tidning *Ordo*.

Vågat skämt. Under nollningen lyckas ett antal teknologer lura Lunds kommun att de är en delegation från Bahrain som är intresserad av Högevallsbadets nya och toppmoderna vågmaskin. Teknologernas delegation anländer i limousin, klädda i traditionell arabisk klädedräkt, och guidas runt av fritidsförvaltningens chef. Sydsvenskan, som skriver om besöket, anar misstanke och avslöjar E-sektionens nolleskämt.

LTH 1990

LNTH. En högskola inom en högskola inom ett universitet. 1 juli 1990 blir LTH återigen LTH efter att i sex år ha varit en del i storhögskolan LNTH – Tekniska och naturvetenskapliga högskolan i Lund. De båda fakulteterna i LNTH har haft var sin dekan, med en rektor för storhögskolan över sig. Samarbetet fungerar tydligen inte så bra och de flesta uppges vara glada när fakulteterna skiljs åt igen. Nu ska LTH uttydas Lunds Tekniska Högskola – mot tidigare Tekniska högskolan i Lund.

YENS WAHLGREN

Källa: LTH 50 år – En fingervisning om teknik

FOTO: MATS NYGREN

POSTTIDNING B

LTH, Lunds Tekniska Högskola
Box 118
221 00 Lund

FOTO: KENNET RUONA

LTH-ALUMN | HÅLL KONTAKTEN OCH KNYT NYA BAND

LTH vill gärna knyta närmare kontakt med dig som utbildat dig på Lunds Tekniska Högskola, en del av Lunds universitet. Anmäl dig eller **uppdatera dina uppgifter på lth.se/alumni**, så att du kan vara säker på att du även fortsättningsvis hör om våra alumnevenemang och får magasinet *LTH-nytt* hemskickat. Vi med LTH-bakgrund är nyfikna på nya samarbeten och tror på livslångt lärande! Tillsammans kan vi fortsätta att utforska och skapa – till nytta för världen.

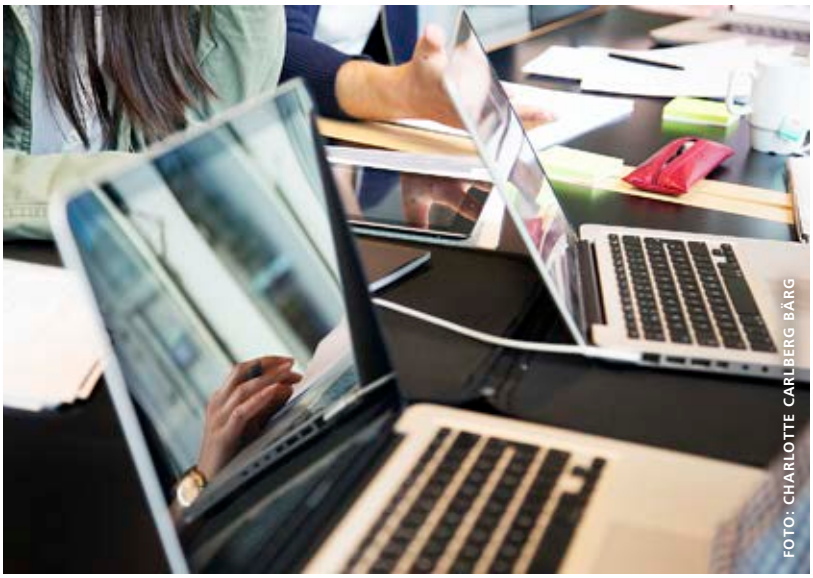


FOTO: CHARLOTTE CARLBERG BÄRG

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

LUNDS UNIVERSITET

LTH
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

www.lth.se

LTH
Box 118
221 00 Lund
Tel 046-222 72 00
www.lth.se