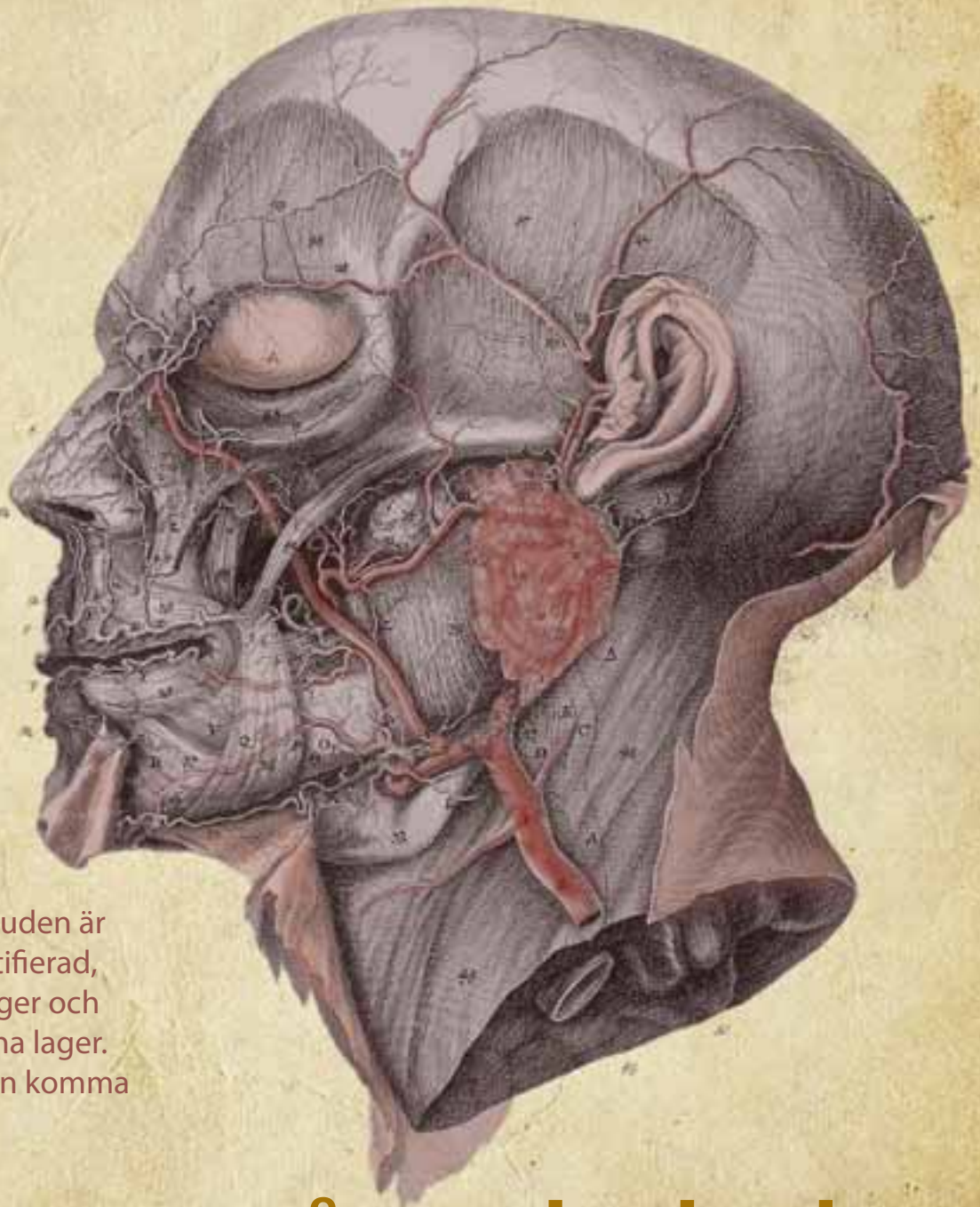




”

Om vi talar om huden är den otroligt stratifierad, du har många lager och allt sker i sitt givna lager. Ju djupare du kan komma desto bättre.

Teknik som går under huden

DIAGNOS- OCH LÄKNINGSTEKNOLOGI I SAMMA PAKET | SMÅ LÄKEMEDEL, STORA EFFEKTER
MEDICINSKA PRODUKTER UTVECKLAS UR VED | ATT LYSSNA PÅ LJUS | OHÅLLBART ELLER INTE?

Varje träd är unikt

När man går ner på tillräckligt liten kemisk nivå finns det inte två träd som liknar varandra. Skillnaden mellan olika arter är större, men också inom arter finns det variationer i till exempel hur cellulosan är uppbyggd.

Grovt taget tre fjärdedelar, eller cirka 230 000 kvadratkilometer, av Finlands landareal täcks av skog (data från FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation FAO). Inom Johan Gadolin-programmet vid processkemiska centret PCC vid Åbo Akademi arbetar man med att ta fram nya biomaterial och kemikalier ur ved. Ett nytt område man riktat in sig på är biologiskt nedbrytbara material för 3D-printning.

Läs mera om det på sidorna 19–21.

Foto: Bigstock.



intro

Att som forskare kunna ställa sig ”utanför” världen och iakttä opåverkade skeenden i den med en ren blick är ett gammalt vetenskapligt ideal. Huruvida det är möjligt eller inte låter vi vara osagt.

I STUDIET AV livets minsta delar – biologiska celler – kan man åtminstone försöka minimera bieffekterna av de ingrepp man behöver göra så de inte stör det man iakttar. I ett samarbete mellan Åbouniversitetet utvecklas en ny teknik, fotoakustisk mikroskopi. Den ska hjälpa forskarna studera vad som händer under ytan på levande biologisk vävnad – utan att nämnvärt påverka skeendena.

En orsak till att vi vill studera världen utan att störa dess gång är, kanske lite paradoxalt, att vi vill göra kontrollerade ingrepp i den. Teknologiska framsteg möjliggör cellbiologiska insikter som i sin tur möjliggör en medicinsk utveckling i form av effektivare och skonsammare vård. Vi bekantar oss med forskning i nanomedicin, sårsläkning och 3D-printning för medicinska ändamål.

FINLANDS EKONOMI verkar vara ett öppet sår för tillfället, och debatten om regeringens åtgärder för att få landet på rätt köl går het. Medicinen är ett ekonomiskt högvärdesområde, som kanske kan hjälpa landet få ny vind i seglen.

Om det nu faktiskt är stiltje vi befinner oss i? Johan Meriluoto, bekant som återkommande kolumnist här i *MfÅA*, skjuter i vår intervju några slitna argument i sank. Han säger – i motsats till vad vi tagit som given sanning – att det inte verkar finnas någon större anledning till panik för nationens ekonomi.

ÄVEN OM DET grälas om vem som styr och vem som rör kan vi behöva påminna oss om att vi alla sitter i samma båt. Efter att ha kryssat mellan läkemedelsutveckling och ekonomi avslutar vi numret med en titt på vetenskapen bakom segling.

Chefredaktör

Nicklas Hägen



mfåa

MEDDELANDEN FRÅN ÅBO AKADEMI

REDAKTION	NICKLAS HÄGEN, chefredaktör tfn: (02) 215 4693 e-post: nicklas.hagen@abo.fi MARCUS PREST, redaktör tfn: (02) 215 4715 e-post: marcus.prest@abo.fi
WEBBREDAKTÖR	PETER SIEGFRIDS tfn: (02) 215 4882 e-post: peter.siegfrids@abo.fi
REDAKTÖR I VASA	ARI NYKVIST tfn: (06) 324 7452 e-post: ari.nykvist@abo.fi
ADRESS	Åbo Akademi Domkyrkotorget 3 20500 Åbo
E-POST	meddelanden@abo.fi
WWW	www.abo.fi/meddelanden
ANSVARIG UTGIVARE	THURID ERIKSSON, kommunikationschef tfn: (02) 215 4124 e-post: thurid.eriksson@abo.fi
GRAFISK FORM	PETER SIEGFRIDS
TRYCKERI	Tidningen trycks av tryckeri FRAM och upplagan är 4 800 ex.

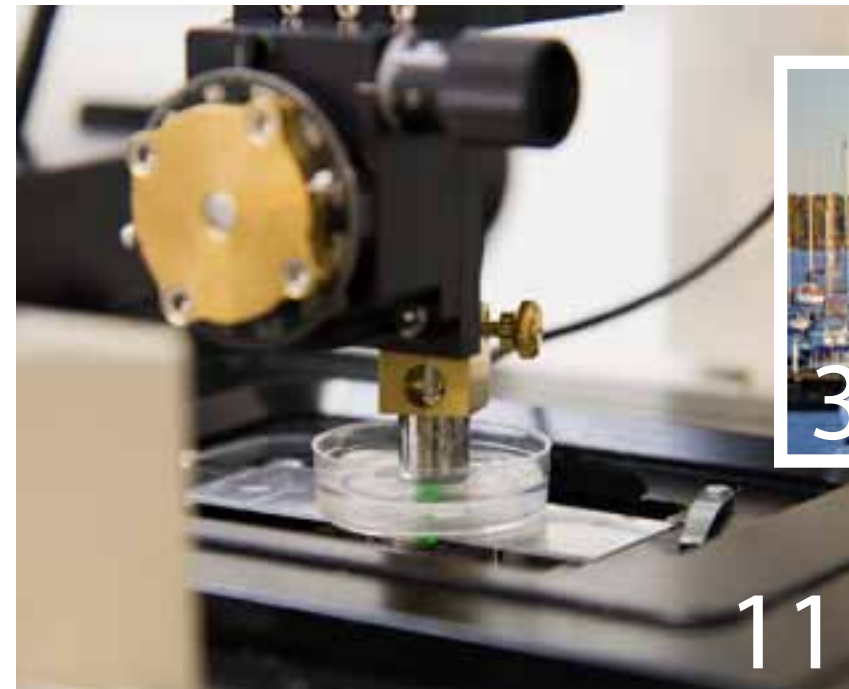
ISSN 2341-9644 (print)
ISSN 2341-9652 (online)

© Kommunikationsenheten vid Åbo Akademi 2015



Meddelanden från Åbo Akademi utges ut av Åbo Akademi. Tidningen utkommer månatligen under läsåret och sänds till huvuddelen av akademins anställda samt bla till massmedia, till universitet och högskolor i Norden, till kommuner, bibliotek och gymnasier i Svenskfinland, till medlemmar i Akademiföreningen Åbo Akademiker r.f. och till ett stort antal personer verksamma inom politik, förvaltning och näringsliv.

MEDDELANDEN FRÅN ÅBO AKADEMI



Omslagsbild: Kopparstick: Albrecht von Haller, Icones anatomicae, 1756.

ARTIKLAR

11 Att lyssna på ljus

En ny teknik för mikroskopi kan fördjupa våra insikter i till exempel cancer, synproblem och neurodegenerativa sjukdomar.

16 Små läkemedel, stora effekter

Nanomedicin har potential att ge effektivare mediciner med färre biverkningar.

19 Medicinska produkter utvecklas ur ved

Biologiskt nedbrytbara material som går att 3D-printa kan ge många nya medicinska applikationer och ge en ny användning för produkter från skogsindustrin.

22 Diagnos- och läkningsteknologi i samma paket

Forskare vid ÅA har i samarbete med andra universitet utvecklat medicinsk teknologi som kan hjälpa till vid diagnosering och försnabba läkningen av kroniska sår.

26 Ohållbart eller inte?

Är Finlands ekonomiska situation ohållbar eller är det den sittande regeringens politik som gör situationen ohållbar?

30 Samtidigt i två olika medier

Teorin bakom segling är betydligt mera komplicerad än den kanske verkar.

NYHETER

06 Big data är temat för Teknikdagarna 2015

Teknikdagarna i Åbo erbjuder ett populärvetenskapligt program som lämpar sig för hela familjen.

KOLUMNER

10 Mjuka värden?

Kolumnist Mari Lindman förklarar varför hon vänder sig mot indelningen i hårda respektive mjuka värden.

35 Att inte lära av historien

Gästkolumnisten Emma Strömberg skriver om åtstramningspolitiken och den finanspolitiska retoriken.

Big data är temat för Teknikdagarna 2015

En virtuell sandlåda, legorobotar, samt ett tjugotal föreläsningar och workshoppar. Teknikdagarna erbjuder populärvetenskap för hela familjen.

TEXT: NICKLAS HÄGEN

Sjöfart, datasäkerhet och hälsa är delar av programmet under Teknikdagarna som går av stapeln den 30–31 oktober. Under fredagen är programmet riktat till sjundeklassare, men under lördagen är det avgiftsfria programmet riktat till allmänheten.

Det övergripande temat i år är Big data, ett tema som enligt Mikael Nyberg, koordinator vid Åbo Akademi och ledare för Teknikdagarnas planeringsgrupp, har tolkats brett.

– Vi vill snarare visa på hur mycket data som samlas in, hur vanligt det är och vad man gör med data, än att koncentrera oss på de som samlar in gigantiska mängder information, säger Nyberg.

– Temat för dagen har valts utifrån fjolårets vinnare av Millenniumpriset för teknologi, Stuart Parkin, som skapade ett nytt läshuvud för hårddiskar. Det möjliggjorde insamlingen av stora datamängder, eftersom man kunde spara tusen gånger mera information på samma utrymme.

För både yngre och äldre besökare ordnas ett aktivitetsfyllt Teknikens torg där man bland annat kan bygga legorobotar och leka i en ”virtuell sandlåda”: en topografisk karta som projiceras med hjälp av en Kinect-kamera och en videoprojektor och reagerar på rörelser.

– Vanligtvis används sådana i landskapsplanering. Det finns modeller där man kan simulera regn och på det sättet se hur vatten rör sig och om det till exempel blir översvämningar beroende på hur landskapet är utformat. Det är en rolig kombination av datateknik och andra fält, i det här fallet landskapsplanering, säger Nyberg.

Lördagens besökare får dessutom mäta sig själva med apparater som sjundeklassarna byggt och jämföra sig med en databas av information som samlats in under fredagen.

Lördagens föreläsningar och workshoppar försiggår på finska, svenska och engelska

och riktar sig till en mer eller mindre vuxen publik. Dagen inleds av den populära astronomen Esko Valtaoja, professor emeritus vid Åbo universitet, och eftermiddagens huvudtalare är doktorand Mark Müller från ETH Zürich. Den senare kommer att tala om forskning i flygande robotar.

– Det handlar bland annat om maskinlärande – hur en maskin iakttar sin omgivning, hur den lär sig och hur den hanterar felsituationer. Vid ETH har de bland annat forskat i hur man ska få quadrokoptrar att klara av att landa tryggt om de till exempel tappar en rotor. Det är viktigt om vi i större utsträckning ska börja använda quadrokoptrar till att föra ut paket, säger Nyberg.

– Föreläsningarna är populärvetenskapliga och rekommenderas för besökare från gymnasieålder och uppåt, eller åtminstone från högstadiesålder.

Cyberattacker och sjöfart

En av Nybergs egna favoriter i programmet är David Jacoby från Kaspersky Lab som föreläser under rubriken ”How to hack a country”. Lite tidigare på eftermiddagen talar Mikko Niemelä, före detta hackare, om anatomin för en cyberattack och hur en sådan är uppbyggd.

Andra exempel är hur Archipelago VTS samlar in och behandlar data för att, lite som ett flygledningscenter, styra fartygstrafiken, och hur morgondagens sjukhus och operationssalar digitaliseras. Åbo Akademi är representerat i programmet genom professor Kim Wikström (se MfÅA 5/2014), alumnerna från företagen Walkbase och Tribeflame och med flera workshoppar.

Nytt för i år är att också yrkeshögskolorna deltar.

– Vi tog med Åbo yrkeshögskola i programmet, vilket öppnade dörrarna för att yrkeshögskolorna skulle delta också i Helsingfors. Det är roligt, de ger en helt annan vinkling på saker, säger Nyberg.



Under Teknikdagarna har besökarna möjlighet att prova på att rita med 3D-penna. Foto: Turun yliopiston viestintä.

Teknikdagarna ordnas för att väcka ett intresse för teknik. Evenemanget ordnas för andra gången i Åbo och för femte gången nationellt. Senast lockade det 800 personer och i år är målsättningen att locka över tusen besökare bara på lördagen.

I Åbo äger Teknikdagarna rum i ICT-huset, Joukahainengatan 3–5. Dörrarna öppnar på lördagen den 31 oktober kl 9.00 och programmet pågår mellan 9.30 och 17.30. Programmet finns i sin helhet på nätsidan: teknikaanpaivat.fi/turku. ♦

SAMSYMPOSIUM INOM HÄLSA OCH FARMACI

DET FÖRSTA finsk-indiska samsymposiet med temat ”Health, Drug Development and Diagnostics” ordnas i Åbo den 27–28 oktober 2015. Symposiet arrangeras av det nygrundade finsk-indiska forsknings- och utbildningskonsortiet Finnish-Indian Consortia for Research and Education (INDFI-CORE).

INDFICORE-konsortiet består av 16 indiska teknologiiinstitut och 12 finländska universitet. Tanken med symposiet är att skapa kontakter och samarbetsmöjligheter inom forskning och utbildning mellan de finländska och indiska samarbetsparterna. Strävan är att skapa samarbetsformer inom hälsa, läkemedelsutveckling och diagnostik.

TALTERAPEUTER FÖR HELA SVENSK-FINLAND

HÖSTEN 2015 är det tio år sedan de första studenterna inledde sina studier i logopedi vid Åbo Akademi. Det firades med ett årsjubileumsseminarium i början av oktober.

På de tio åren har logopedin blivit ett väl etablerat ämne, som för närvarande har 78 inskrivna studerande. Vid ämnet finns sju doktorander av vilka fem har gjort sina magisterstudier vid Åbo Akademi. Den första disputationen var i juni 2015. Logopedin har aktivt samarbete med utländska universitet både i form av undervisning, studentutbyte och forskning. Den logopediska forskningen vid ÅA har sin forskningsfokus på olika uttrycksformer av störningar i röst, tal, språk och kommunikation, i eventuella orsaker till dessa störningar, logopedisk behandling och effekten av denna behandling.

Av de 60 som hittills har utexaminerats har alla fått arbete som motsvarar utbildningen.

Åbo Akademi är det enda universitet i Finland som har svenskspråkig talterapeututbildning och strävar efter att tillgodose behovet av svenskspråkiga och tvåspråkiga talterapeuter i Finland. De talterapeuter som har utexaminerats från Åbo Akademi har fått arbete på olika håll av Svenskfinland vilket har inneburit att det har blivit betydligt lättare att få talterapi än vad det var för fem år sedan. Trots det är det fortfarande brist på svenskspråkiga och tvåspråkiga talterapeuter.

disputationer



DATAVETENSKAP

MSc Inna Pereverzeva disputerade i datavetenskap fredagen den 2 oktober på avhandlingen *Formal Development of Resilient Distributed Systems*. Opponent var professor Giovanni Di Marzo Serugendo, University of Geneva och kustos var docent Elena Troubitsyna.



ORGANISK KEMI

FM Otto Långvik disputerade i organisk kemi lördagen den 10 oktober på avhandlingen *Bio and Chemocatalysis for Stereo and Regioselective One-Pot Reaction Applications*. Opponent var professor Osmo Hormi, Uleåborgs universitet och kustos var professor Reko Leino.



CELLBIOLOGI

FM Marika Sjöqvist disputerade i cellbiologi tisdagen den 13 oktober på avhandlingen *Networking Notch – Regulation of Notch traffic and signaling crosstalk*. Opponent var professor Raphael Kopan, Cincinnati Children's Hospital Medical Center och kustos var professor John Eriksson.



TEKNISK KEMI OCH REAKTIONSTEKNIK

TkL Daniel Valtakari disputerade i teknisk kemi och reaktionsteknik onsdagen den 14 oktober på avhandlingen *The Role of Metal Ions in Selective and Sustainable Processes*. Opponent var professor Ilkka Turunen, Villmanstrands tekniska universitet och kustos var professor Tapio Salmi.



MILJÖ- OCH MARINBIOLOGI

MSc Shakwat Sohel disputerar i miljö- och marinbiologi fredagen den 23 oktober på avhandlingen *Effects of algal turbidity on foraging and antipredator behaviour of the three-spined stickleback (Gasterosteus aculeatus)*. Disputationen äger rum kl. 12 i auditorium Gamma, ICT-huset. Opponent är professor Raine Kortet, Östra Finlands universitet och kustos är professor Kai Lindström.

PROFESSORSINSTALLATIONER VID ÅBO AKADEMI

den 30 oktober kl. 18 i Akademisalen, Academill, Strandgatan 2, Vasa.



LISELOTT FORSMAN installeras som professor i de främmande språkens didaktik inklusive flerspråkighet. Hennes installationsföreläsning går under rubriken "Form, färdighet, fostran – språkundervisning i förändring".

Forsman är född i Petalax den 12 februari 1969 och tog studenten vid gymnasiet i Petalax 1988. Efter att ha tagit filosofie masterexamen vid Helsingfors universitet 1996 blev hon filosofie doktor vid Åbo Akademi 2006.



KIRSTI HEMMI installeras som professor i de matematiska ämnenas didaktik. Hennes installationsföreläsning går under rubriken "Att lära för framtiden".

Hemmi är född i Kuopio den 18 november 1957. Efter att ha tagit klasslärarexamen vid Uleåborgs universitet 1980 doktorerade hon i matematik vid Stockholms universitet 2006.



MIKAEL NYGÅRD installeras som professor i socialpolitik. Hans installationsföreläsning går under rubriken "Den finländska familjepolitiken – fortfarande en del av den nordiska modellen?".

Nygård är född i Oravais den 9 mars 1966 och tog studenten vid Vörrå samgymnasium 1985. Efter att ha tagit politices masterexamen vid Åbo Akademi 1985 doktorerade han i statskunskap vid Åbo Akademi 2003.

noterat...

MERIAURA GROUP SATSAR PÅ HÅLLBAR HAVSLOGISTIK MED DONATION TILL ÅBO AKADEMI

HAVSTRANSPORTBOLAGET VG Shipping Oy, som är en del av Meriaura Group, deltar i Åbo Akademis medelinsamling med 75 000 euro. VG Shipping riktar donationen till utbildningsområdet teknik.

Meriaura Groups koncernchef **Jussi Mälkiä** säger att begreppet samhällsansvar för bolaget innebär konkreta handlingar, inte endast vackra ord till pappers.

– Meriaura Group är en föregångare vad gäller hållbar utveckling inom havslogistik och energilösningar. För att kunna utveckla det här arbetet behövs vetenskaplig forskning. Vårt samarbete med såväl Åbo Akademi som forskningsinstitutet PBI (Project-Based Industry) har pågått redan flera år. Genom vår donation vill vi särskilt stöda forskningen inom kemi och genom det forskning inom bioekonomi och cirkulär ekonomi. Utöver detta står havslogistik som uppfyller den hållbara utvecklingens kriterier nära vår koncern. Genom att optimera logistiken uppnår vi kännbara fördelar för den finländska industrin och nationalekonomin, säger Mälkiä.

Professorn i industriell ekonomi och grundare av forskningsinstitutet PBI, **Kim Wikström**, har länge samarbetat med Meriaura Group kring logistik, miljö och sjöfart (läs *MfÅA 5/2014*). Vid laboratoriet utvecklas nya affärsmodeller och teknik för en ny generation av lasthantering och sjöfart. En central del i forskningen är även ICT-lösningar för att skapa en ny affärslogik för logistiken.

– Samarbetet med Meriaura är ett skol-exempel på hur vi långsiktigt kan utveckla och delta i den praktiska implementeringen av forskningsresultaten. Företagsledningens genuina intresse och mod att satsa på hållbarhet som en drivkraft för ny affärslogik stärker även vår internationella forskning på ett positivt sätt. Våra framtida forskningsområden med Meriaura siktar på såväl nya tekniska lösningar som affärsmodeller för fjärrstyrd sjötransport inkluderande nya lastningslösningar, säger Wikström.

Vid de tekniska laboratorierna vid Åbo Akademi har man redan under många år bedrivit framgångsrik forskning och nått praktiska resultat för nya typer av bränslen.



Mikko Hupa (fr.v.), Kim Wikström och Jussi Mälkiä. Foto: Marcus Prest.

Även olika typer av sensorteknologi och rening av bland annat rökgaser ingår i forskningen som främjar Finlands sjöfart.

Åbo Akademis rektor **Mikko Hupa** tackar VG Shipping Oy för donationen till ÅA100-årsfonden.

– Donationen bekräftar den högklassiga tekniska utbildningen och forskningen som finns vid akademien. Akademien ser fram emot ett fortsatt nära samarbete och gemensamma forskningsprojekt med VG Shipping Oy, säger Hupa.

Åbo Akademis medelinsamlingskampanj lanserades i maj 2015. De insamlade medlen går till ÅA100-årsfonden och används för att stöda universitetets undervisning och forskning. Det statliga motfinansieringsprogrammet pågår till 30.6.2017.

Närmare information om kampanjen på adressen: www.abo.fi/donera.

FINLANDSSVENSKAR INTEGRERAS LÄTT I SVERIGE

FORSKNING AV PROFESSOR Jan Saarela vid Åbo Akademi ger nya insikter i finlandsfödda emigranternas återvandring från Sverige, och i synnerhet skillnaderna mellan svensk- och finskspråkiga personer.

Inkomster och sysselsättningen bland finlandssvenska immigranter i Sverige ligger i linje med den infödda befolkningen, medan finskspråkiga har en avsevärt sämre position. Samtidigt har finlandssvenskarna en lägre benägenhet att återvända till hemlandet. Efter fem år i Sverige har drygt 60 procent av alla finskspråkiga män, jämfört med drygt 40 procent av alla svenskspråkiga män återvänt till Finland. Motsvarande andelar för finskspråkiga kvinnor och svenskspråkiga kvinnor är knappt 50 respektive 30 procent.

Forskning visar nu att det inte finns en entydig koppling mellan dessa utfall. Finlandssvenskars lägre återvändorisk beror endast i någon mån av att de är mer konkurrenskraftiga på den rikssvenska arbetsmarknaden, eller av andra observerbara sociodemografiska egenskaper. Orsaken till varför färre finlandssvenskar väljer att återvända till Finland verkar snarare vara att de integreras lättare i det svenska samhället till följd av sitt modersmål och nätverken.

Resultaten har accepterats för publicering i *International Migration Review*, som är den ledande journalen inom internationell migration. De är resultatet av ett fortgående samarbete med Lunds universitet.

ALLERGIFORSKNING: KOMMERSIALISERARE SÖKS

FORSKARE VID universiteten i Åbo har utvecklat en kemisk förening som stärker människans motståndskraft och effektivt förebygger pollenallergi (se *MfÅA 4/2015*).

Den kemiska förening som forskare vid Åbo Akademi och Åbo universitet har utvecklat har visat sig förhindra allergisk inflammation på ett mycket effektivt sätt. Förhoppningen är att kunna förbättra livskvaliteten och arbetshälsan för personer som lider av allergisk snuva och astma genom att märkbart minska antalet gångar som allergikern behöver få vaccin vid så kallad hyposensibiliseringsvård. Föreningen har nu konstaterats fungera i en modell som läkemedelsindustrins representanter anser att på ett pålitligt sätt kan förutspå effekten också hos allergipatienter.

Universiteten söker just nu ett företag som är villigt att ta forskningen till nästa kli-

disputationer



TRÄ- OCH PAPPERSKEMI

FM **Victor Kisonen** disputerar i trä- och papperskemi fredagen den 23 oktober på avhandlingen *Functionalisation of spruce O-acetyl-galactoglucmannans for barrier and composite applications*. Disputationen äger rum kl. 12 i auditorium Salin, Axelia. Opponent är professor **Ali Harlin**, Teknologiska forskningscentralen VTT, och kustos är professor **Stefan Willför**.



DATAVETENSKAP

MSc **Sepinoud Azimi** disputerar i datavetenskap fredagen den 6 november på avhandlingen *Computational Models For and From Biology: Simple Gene Assembly and Reaction Systems*. Disputationen äger rum kl. 12 i auditorium Gamma, ICT-huset. Opponent är professor **Nataša Jonoska**, University of South California, och kustos är professor **Ion Petre**.



STATSKUNSKAP

FK **Lars Nicander** disputerar i statskunskap fredagen den 27 november på avhandlingen *New Threats – Old Routines. Bureaucratic adaptability in the security policy environment*. Disputationen äger rum kl. 12 i auditorium Bruhn, Academill. Opponent är docent **Tomas Ries**, Försvarshögskolan, Stockholm, och kustos är docent **Steve Lindberg**.

ga sockerstrukturer och stärker människans försvarsmekanism.

– Föreningen har vid forskning med försöksdjur konstaterats vara mycket effektiv. Det tyder på att man vid hyposensibiliseringsvård kunde minska både doseringen och vårdtiden till en bråkdel av vad den är i dag. Det är möjligt att föreningen kunde användas också på människor för att motverka allergisk inflammationsreaktion i samband med hyposensibiliseringsvården, säger Leino.

Den aktuella föreningens effekt mot pollenallergi var överlägsen jämfört med andra vaccineradjuvanter, som hade önskad och inflammationsstärkande effekter.

Åbouniversiteten har fått 530 000 euro av Tekes. Finansieringen ges av Tekes för att forskningsresultat ska kunna bli produkter på marknaden.

Mjuka värden?



I diskussioner om den pågående åtstramningspolitiken stöter man ibland på argumentet att det nu är dags att stå upp också för ”mjuka etiska värderingar”. Min ryggradsreaktion: rysningar.

Trots att jag håller med om att ekonomism – mera specifikt att vara blind för allt annat än marknadslogik – bör bekämpas så tror jag det är vilseledande att formulera konflikten som en konflikt mellan hårda och mjuka värden. Låt mig försöka förklara min ogina reaktion.

Det är kontrasten mjuk/hård jag vänder mig emot. Omsorg och tja, allt det där efterhängset ”männsliga” rubriceras som ”mjukt” medan det som ställs som motsats – ofta: ekonomi – beskrivs som en hård sfär av omutliga nödvändigheter. Problemet är dels framställningen av denna omutlighet som tenderar att luta åt det ideologiska hållet: ekonomin är vad den är, dess okuvliga logik har dumpit ner från himlen.

En annan svårighet är bilden av detta ”männsliga”. Bilden av humana värderingar frammanas: vad är väl bättre än att stå upp för det humana? ”Mjuka värderingar” lyfts ofta upp när en oro över samhällsutvecklingen artikuleras. Min misstanke är att denna oro får en undanglidande form när den ikläs de mjuka värderingarnas språk. Risker är att etik och annat ”mjukt” degraderas till en lyxdimension som kan tolereras när ekonomin tillåter det. Etikens mjukhet: human pluralitet vi kan låta blomstra i den mån vi har råd med färggranna zoner i en annars kall värld.

När de mjuka värderingarna ställs mot de hårda framstår etiken, det där männsliga, också som sårbar. Men, vill man fråga, stämmer det inte att moraliska synpunkter är sårbara? Uppställningen mjuk/hård får sårbarheten att framstå på ett underligt svärfångat sätt.

Huvudkonflikten gestaltas utifrån föreställningen om konkurrerande värderingar. Ett steg i rätt riktning vore då att ge de mjuka värdena ett större utrymme. Förutom den enligt min mening diskutabla reduktionen av exempelvis ekonomi till undflyende samhällsanda är svårigheten också att etiken villkoras genom att den förvandlas till ett värderingssystem; de mjuka värderingarna blir något att plocka in vid behov så att det också tycks rimligt att omsorg, tillit och ”sociala relationer” (absurt begrepp!) kommer till pass som resurser att bruka i ett strategiskt mångdimensionellt affärskoncept. När jag googlar på ”mjuka värderingar” hittar jag en lång rad poster i stil med ”hållbar omtanke förenas med drivande affärssinne” – mjuka & hårda värden i lycklig harmoni.

Jag tror det banalt klingande uttrycket ”mjuka etiska värderingar” speglar något – det vill säga det rör sig inte bara om tomt babbel. Bilden av etik (igen: det där ”männsliga”) som alternativ till ett rådande system är på ett visst sätt begriplig. Men uttryckssättet tycks medföra att vissa angelägenheter kryper ner till ett ständigt underläge: etiken framstår som marginell, flexibel och villkorlig, snarare än absolut eller grundläggande. Protestens eller kanske snarare underlägets, språk blir lätt så dominerande att moraliska krav – det moraliska krav som är omutligt eller akut – tappas bort till förmån för ett jämrande vädande om att låta världen rymma mer än hårda värden.

” Uttryckssättet tycks medföra att vissa angelägenheter kryper ner till ett ständigt underläge: etiken framstår som marginell, flexibel och villkorlig, snarare än absolut eller grundläggande.

Det är symptomatiskt att ”mjuka värden” sällan specificeras: samlingsnamnet antyder en underlägsen position som ska beskyddas eftersom den löper en ständig risk att köras över av tyngre och brutalare krafter. Kanske: bilden av ”mjuka värden” normaliserar ett underläge. Att ”mjuka värden” körs över och ignoreras blir närmast en självklarhet, ett utgångsläge som tas för givet och blir ett slags lam banalitet, ”sociala relationer”.

Utifrån det uddlösa moraliska språket blir det också svårare att urskilja vad det faktiskt betyder till exempel att ett vädande ignoreras, att lidande inte tas på allvar eller att maktlöshet gro. Att tala om ”mjuka värden” uttrycker visserligen ett bekymmer, men de ”mjuka värdenas” obestämda företags- eller politikerprofileringspråk eller värderingsanalysprat markerar ett sätt att hålla saker på avstånd, att utstöta en suck över världens gång, kanske uttrycka en from förhoppning, eller rentav klampa fram med optimistiska stormsteg i den bästa av världar där hårda och mjuka värden förenas.

Jag läser en solskenshistoria från en myndighet under rubriken ”Effektivisering med hård styrning och mjuka värden”. Följande beskrivning tycks sträva efter översiktlig transparens där de där ”sociala relationerna” träder in som en faktor man vinnlagt sig om att ta i beaktande: ”Styrningen kan ses som hård mot avdelningarna, kraven och målen var tydliga. Detta kompletterades med mjukare styrning med dialoger, uppföljningar och utvärderingar för att se att arbetet gick i rätt riktning och att avdelningarna fick rätt förutsättningar.” ♦

Mari Lindman, doktor i filosofi vid Åbo Akademi.



Högre upplösning på bilder av levande vävnader kommer att ge oss en bättre förståelse för olika sjukdomar. Vid Åbouniversitetens gemensamma organisationer Turku BioImaging och Åbo bioteknikcentrum utvecklar man en ny mikroskopisk teknik som kan ge nya insikter i bland annat cancer, synproblem och neurodegenerativa sjukdomar.

TEXT: NICKLAS HÄGEN

Att lyssna på ljus

Välkommen till Hell, Biocity, Åbo Akademis och Åbo universitets gemensamma Åbo bioteknikcentrum. I laboratoriet här, som döpts efter nobelpristagaren Stefan W. Hell, är bordet fyllt med små svarta prylar och lådor som för tankarna till byggsatser i stil med Meccano eller Lego Technic, kompletterat med linser och elektronisk apparatur.

Här håller man på att utveckla ett så kallat fotoakustiskt mikroskop. Det ska hjälpa forskarna gå in under ytan i levande vävnader. Precis som den tekniska utvecklingen hjälpt astronomin i studiet av det stora i universum, kräver studiet av universum på mikronivå – analys av olika molekylers funktioner i våra celler – nya instrument.

Tekniken bakom baserar sig på att ljus framkallar en ljudvåg. Fenomenet är välkänt inom fysiken men tekniken är så unik att man behöver bygga och planera mikroskopet själv. Tekniken, som har många tillämpningar inom medicinsk forskning, har inte etablerats och några färdigbyggda fotoakustiska mikroskop finns inte till salu.

– Idén är att lyssna på ljus. Vi lyssnar på vad som händer när vi fokuserar ljus till en punkt, säger Pekka Hänninen, professor i biofysik vid biomedicinska institutionen vid Åbo universitet.

Hans forskargrupp bestående av Elena Tcarenkova, magisterstuderande inom magisterprogrammet vid Turku BioImaging, och Sami Koho, forskarstuderande inom samma program, står för utvecklingen av mikroskopet.

– Det finns ingen avbildningsteknik som är jämförbar med fotoakustisk mikroskopi. Visserligen finns det teknik med vilken man når djupare men då förlorar man i upplösning. Vi rör oss mellan ett vanligt mikroskop och avbildningstekniker som MRI, PET och CT, säger Hänninen.

Iakttagelsen påverkar det som iakttas

Utmaningarna i mikroskopi som går under ytan kan exemplifieras av omöjligheten i att se in i handen genom att sätta en ficklampa mot baksidan av den. Ljuset reflekteras i varje hinna och cell och innan det har tagit sig igenom vävnaden har det studsats så många gånger att ingen information finns kvar – allt är bara en röd massa.

De senaste åren har man använt fluorescerande proteiner för att avbilda de proteiner man vill studera. Dessa gör det möjligt att i realtid studera processerna i cellerna men enligt John Eriksson, professor i cellbiologi vid Åbo Akademi, är de inte oproblematiska.

– Du lägger en stor svans på andan av det protein du vill studera och den kan vara klumpig när det man vill studera ska göra sin grej. Frågan är om det påverkar hur naturen beter sig, säger Eriksson.

– Enligt (Werner) Heisenbergs osäkerhetsprincip påverkar alla iakttagelser själva iakttagelsen. Det är en otrevlig insikt. Men ju mindre iakttagelsen påverkar det man iakttar, desto bättre resultat når vi.

Fotoakustisk mikroskopi är en del av fotoakustisk visualisering, en samling tekniker som öppnar dörren till så kallad inmärkningsfri visualisering. Det innebär att man iakttar molekylära och cellulära vävnadsförlopp i levande vävnader och organismer utan att göra några ingrepp – en teknik som kommer att föra biologin och i förlängningen värden ett stort steg framåt.

Ett fotoakustiskt mikroskop skulle till exempel göra det möjligt för Eriksson att i väldigt hög upplösning titta på blodkärl på molekylnivå, vilket skulle öka förståelsen för läknings- och utvecklingsprocesser i huden. Det skulle i sin tur ha stor betydelse för förståelsen av sår-läkning och cancer.

– Cancersvulster förser sig själva med ett eget blodomlopp. De lurar den omgivande vävnadens kapillärer att bete sig som om det fanns ett sår, vilket gör att kapillärerna kommer att växa in i cancervävnaden och förse den med näring och syre. Den här processen är grundläggande både i uppkomsten och i spridningen av tumörer, och många terapeutiska ingrepp går ut på att störa den. Med ett fotoakustiskt mikroskop skulle det här gå att studera i realtid.

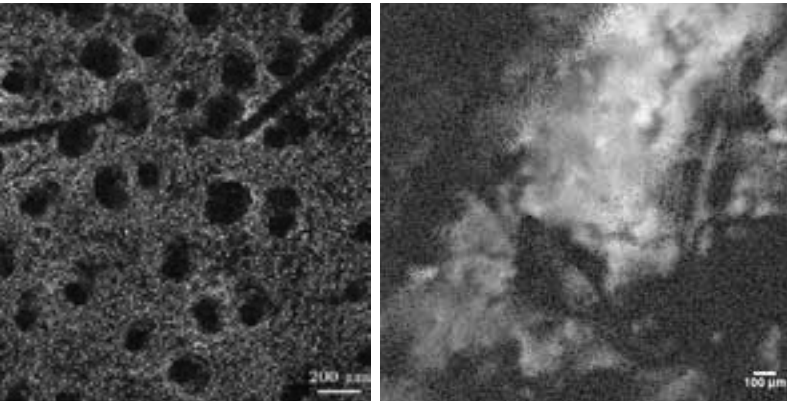
Ett annat intresseområde är näthinnan – både för att synproblemen ökar då befolkningen åldras och för att näthinnan är en tidig indikator på neurodegenerativa sjukdomar som demens och Parkinsons sjukdom.

– Näthinnan är hjärnans första utpost och en tidig indikator på att något ogynnsamt är på gång i den. När vi utvecklar terapeutiska metoder att förebygga neurodegenerativa sjukdomar skulle det vara viktigt att i ett tidigt skede kunna diagnosticera att nåt är på gång. För tillfället saknas biokemiska redskap för det och de psykologiska redskap som finns, minnestester och konceptuella tester, ger utslag för sent, säger Eriksson.

Enligt Eriksson är biologiska vävnader som små universum. För varje bråkdel av en millimeter, för att inte tala om hela millimeter, vinner man terräng som aldrig tidigare beskådats.

– Om vi talar om huden är den otroligt stratifierad, du har många lager och allt sker i sitt givna lager. Ju djupare du kan komma desto bättre. Likadant är det med till exempel lymfknutorna eller hjärnan, säger Eriksson.

– Ju djupare man kommer, desto bättre kan man studera hur immunförsvarets respektive nervsystemets celler arbetar – men samtidigt blir det mer och mer utmanande för tekniken. Man får så mycket brus att upplösningen lider.



Fotoakustiska mikroskopbilder av örat på en levande mus.

Punkt för punkt

För att nå djupare har man baserat fotoakustisk mikroskopi på laserteknik och ultraljud. Man belyser vävnaden med en laserpuls och när molekylerna i samplet absorberar ljuset orsakas en tillfällig och mycket lokal värmeökning som får vävnaden att expandera. Vibrationerna orsakar i sin tur ljud: ultraljudssignaler som kan avläsas, förstärkas och omvandlas digitalt för att skapa en bild.

Där ljudvågor bryts upp, förskingras och absorberas, lyckas ljudvågor röra sig längre vägar ostört. Molekylerna i våra kroppar avger ljud på detta sätt hela tiden, men eftersom signalerna är ultraljud rör de sig på frekvenser som är bortom det mänskliga nervsystemets kapacitet. Gränsen för vad ett mänskligt öra kan uppfatta rör sig vid 20 kHz men vi pratar här om våglängder som radio- och telekommunikation hålls på, på tiotals MHz.

” Ett fotoakustiskt mikroskops riktiga styrka är då man arbetar med relativt stora sampel där optiska mikroskop inte längre fungerar. Bortom en millimeter i tjocklek ser ett ljusmikroskop inte längre någonting. Ett fotoakustiskt mikroskop når djupare än så.

Temperaturökningen av laserstrålningen är vanligtvis bara några tusendelar av en grad. Kan man garantera att det inte händer något med vävnaden när den värms upp?

– Något händer säkert men tillsvidare har man inte kunnat identifiera något som stör det man iakttar. Speciellt inte om man tänker sig studera kapillärer och blodomlopp, de är ganska robusta. Signalen är väldigt liten och uppvärmningen är negligerbar, vävnaden har tack vare blodomloppet väldigt stor förmåga att absorbera värme. Den försvinner på en bråkdel av en sekund, säger Eriksson och får medhåll av Hänninen.

– Värmeökningen är så lokal att den är försvinnande. Vi pratar om en volym av en femtoliter, alltså en mikrometer i kubik. Vanliga ultraljud alstrar antagligen mera värme än ett fotoakustiskt mikroskop, säger Hänninen.

Tekniken i fotoakustiska mikroskop påminner om den som används i ultraljudsundersökningar, men i det senare fallet är både de signaler man skickar ut och de man registrerar ljudvågor. I fotoakustisk mikroskopi sker en energikonversion från elektromagnetisk energi, laserljuset, till mekanisk energi, ultraljudet. Det här ger ett bättre förhållande mellan signal och brus, vilket ger en skarpare bild.

– I ljusmikroskop registrerar vi samma ljus som vi skickar ut och har en spridning av ljuset från både ljuskällan och detektorn. I fotoakustisk mikroskopi förlorar vi bara fotoner när vi värmer upp provet, då energin konverteras från elektromagnetisk energi till mekanisk energi, säger Elena Tcarenkova.

– Kontrasten i bilden kommer av att olika vävnader i kroppen absorberar ljus i olika mängd. Samma laserpuls ger med andra ord olika akustiska signaler i olika medier på grund av att deras optiska absorption skiljer sig från varandra.

Den slutliga bilden skapas genom så kallad rastreering. Lasern flyttas över provet punkt för punkt och sätts på datorn. Den tid det tar för ljudvågorna att röra sig från vävnaden till detektorn står i proportion till avståndet, vilket gör att man kan få en bild i djupled och skapa en tredimensionell bild. Upplösningen rör sig på samma nivå som i ett ljusmikroskop, vilket är cirka hundra gånger bättre än ultraljud. Teoretiskt är det möjligt att gå ända till superresolution, men det kunde vara svårt att genomföra i praktiken. Dels för att det kunde bli utmanande att skapa ett detektorsystem som är tillräckligt bra, dels för att det skulle räcka så länge att skapa en bild av så små punkter.

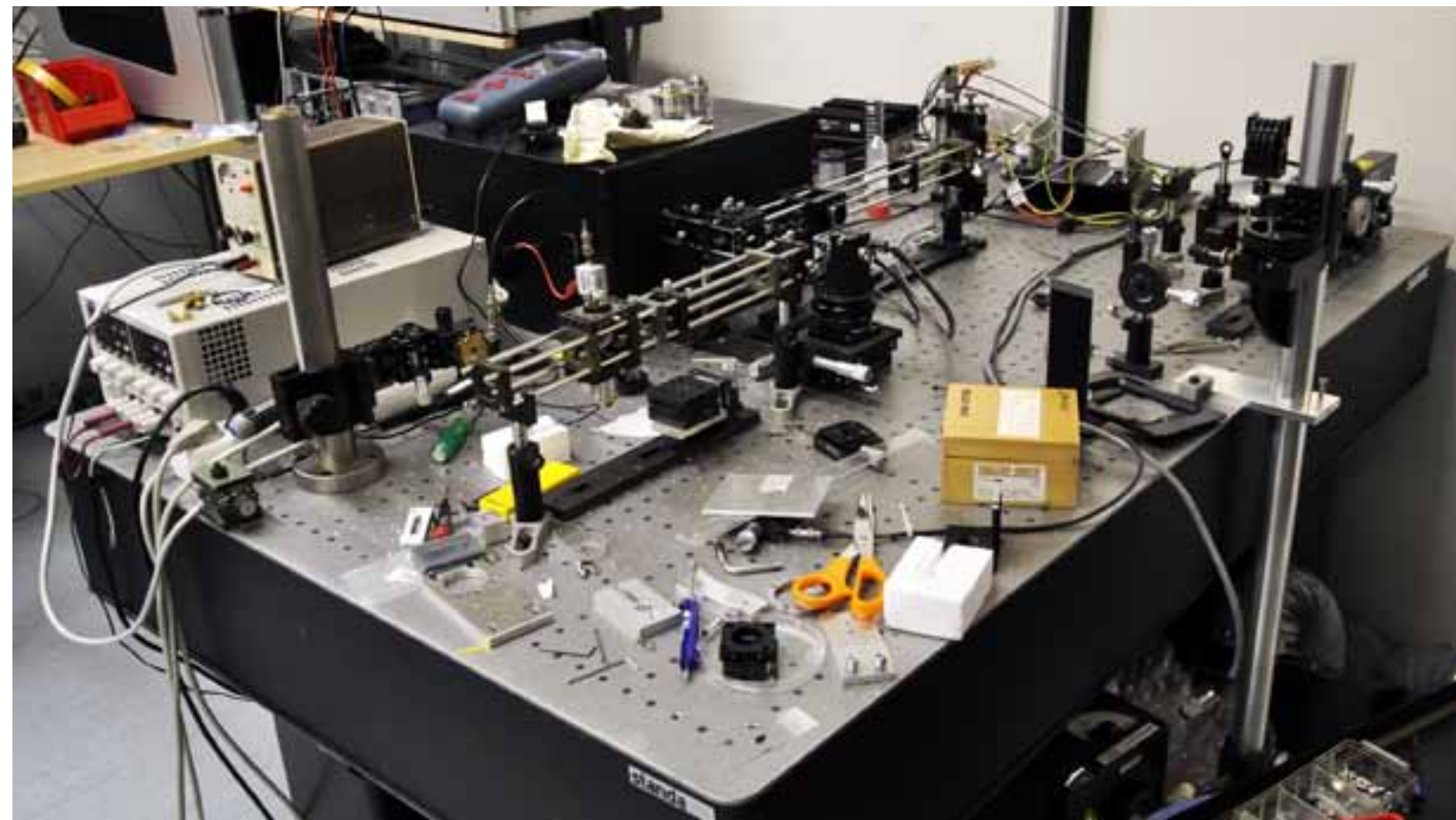
Ljusvågor rör sig med en hastighet av 300 000 km/s medan ljudvågor rör sig betydligt långsammare, 1 500 m/s. Ett på ljud baserat mikroskop är därför betydligt långsammare än ett ljusmikroskop.

– Ett fotoakustiskt mikroskop är långsamt men å andra sidan får vi en komplett 3D-bild i en scanning, säger Sami Koho.

– Ett fotoakustiskt mikroskops riktiga styrka är då man arbetar med relativt stora sampel där optiska mikroskop inte längre fungerar. Bortom en millimeter i tjocklek ser ett ljusmikroskop inte längre någonting. Ett fotoakustiskt mikroskop når djupare än så. ♦



Ovan: Pekka Hänninen (fr.v.), Sami Koho och Elena Tcarenkova. Nedan: Mikroskopet ihoppusslat på ett bord. Foton: Nicklas Hägen.



Utveckling av ett mikroskop

DET FINNS MÅNGA DELAR i ett fotoakustiskt mikroskop, och många utmaningar. Varje del kan kompromissa kvaliteten så det gäller att se till att de håller måttet.

– En begränsning vi inte överkommit är att bilden kräver så mycket minne. Vi vill scanna större storlekar. Sedan finns det också elektroniska begränsningar, säger **Elena Tcarenkova**.

Risken för störande ljudvågor är liten eftersom det är väldigt få ljud på de här höga frekvenserna. Elektriska kretsar och förstärkare skapar elektriskt brus men det enda ultraljudet är molekylernas rörelse.

– Ultraljud är mekaniska vågor och behöver ett medium för att röra sig så det sampel vi undersöker hålls i vätska, säger Elena Tcarenkova.

– Vi behöver också skära av alla reflektioner. Om din signal är bara en liten bit högre än bakgrundssignalen, fem till tio procent högre, kan du redan skapa en bild. Den kan vara svår att se men eftersom man vet hur länge det tar för ljudvågen att röra sig från samplet kan man bestämma när man detekterar vilket gör det lättare att undvika brus.

Så här långt har man bara hunnit testa mikroskopet. För tillfället väntar man på en effektivare laser, som beställts med finansiering

av Finlands Akademi och Åbo universitet. Den ska installeras i höst. Framöver kan det också bli aktuellt med en ny detektor.

– De bästa detektorerna kan inte köpas. Människor i vissa labb kan bygga dem men för tillfället använder vi en kommersiell detektor, säger **Sami Koho**.

Pekka Hänninen säger att begränsningen för mikroskopet i slutändan inte i så hög grad är teknisk, utan ekonomisk. Man får det man betalar för.

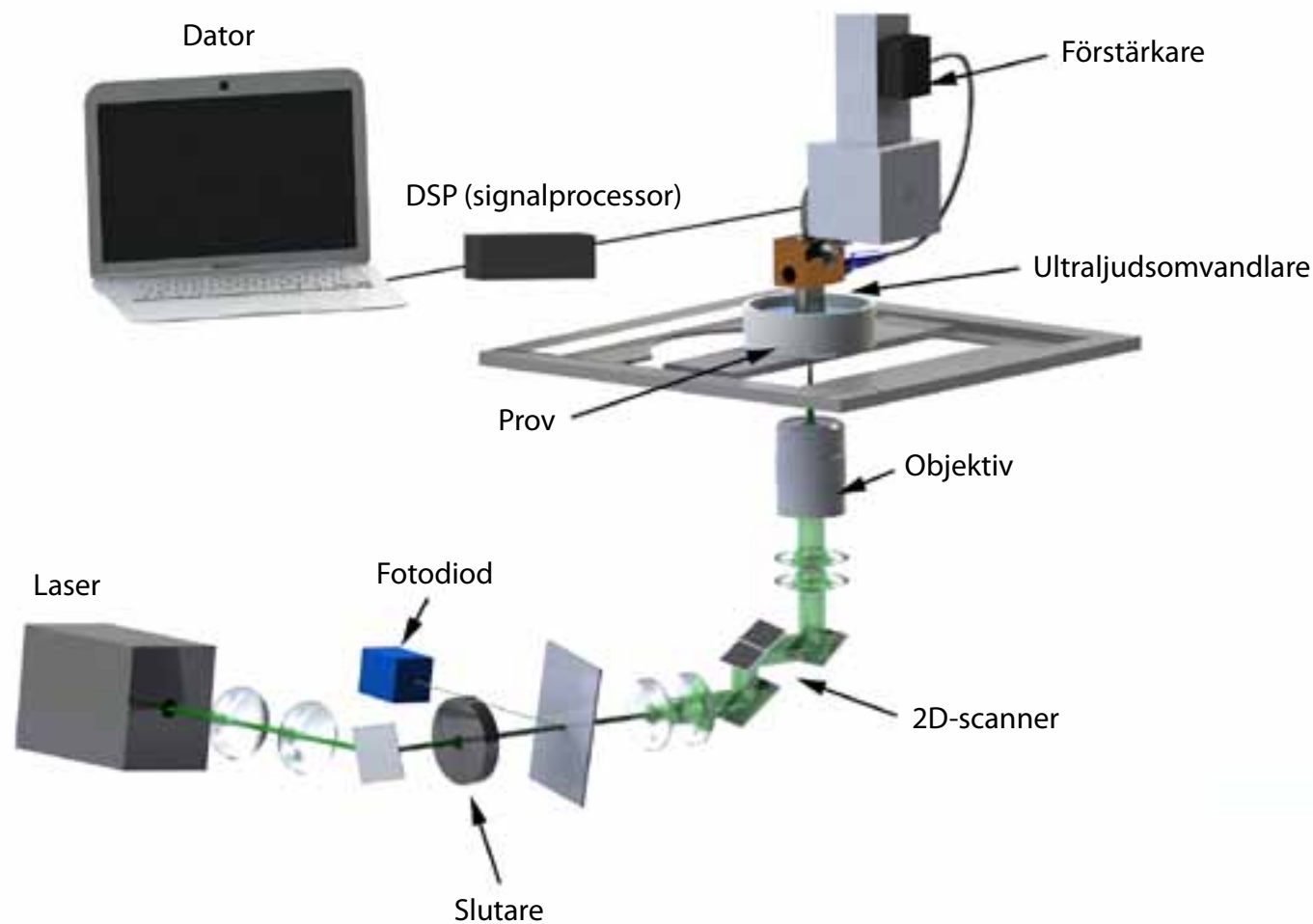
Tanken är att försöka utveckla mikroskopet vidare.

– Utmaningarna ligger framför oss. Vävnaden orsakar förskjutningar och brus som stör skärpan. Vi kan kompensera för dessa avvikelser med adaptiv optik vilket gör att vi kan fokusera djupare, säger Hänninen.

– Istället för att avläsa det ljud molekylerna avger kan man använda en annan ljuskälla, en annan laserstråle, för detektionen. Hettan orsakar nämligen en liten optisk förändring också, som kan avläsas med väldigt känsliga så kallade interferometrar.

Är mikroskopet då ännu fotoakustiskt?

– Då är det också fototermiskt. Vi vill utveckla mikroskopet och lägga flera funktioner i det. ♦



Olika faser i ett fotoakustiskt mikroskop: Laserstrålen går genom slutaren och fotodioden som en puls vidare genom 2D-scannern och objektivet till provet. Ljusimpulsen orsakar en ultraljudsignal i provet som tolkas av omvandlaren, förstärks och processeras om till digitala signaler som datorn kan skapa en bild av.

Mikrobiologi kan bli stort för Finland

Att få en teknik att hitta sin tillämpning är grundtanken inom Turku BioImaging, en samarbetsorganisation mellan Åbo Akademi och Åbo universitet. Organisationen har nyligen fått över en halv miljon euro i finansiering från EU och kan potentiellt bli ledande inom Europa.

TEXT OCH FOTO: NICKLAS HÄGEN

Det fotoakustiska mikroskop som nu utvecklas vid Åbo bioteknikcentrum är ett exempel på hur en gammal teknik kan få nya tillämpningar genom nätverkande. Konversionen av laserljus till ultraljud är en fotoakustisk effekt som upptäcktes av telefonens uppfinnare (eller åtminstone patenttagare) **Alexander Graham Bell** redan på 1880-talet.

– Ofta kan en teknik finnas i fysikens eller ingenjörsvetenskapernas specialtidsskrifter i tialtals år innan den hittar en reell användare och vice versa, det finns otaliga olöslbara problem som bara saknar en saliggörande teknik, säger **John Eriksson**, professor i cellbiologi vid Åbo Akademi.

Att tekniken är banbrytande för att utan ingrepp kunna visualisera hur blodkärl bildas

klarnade för Eriksson i ett samarbetsprojekt med Northwestern University, USA, där Eriksson har en adjungerande professur. I projektet deltog också **Hao Zhang**, professor vid ingenjörshögskolan, och **Teng-Leong Chew**, numera chef för imagingcentret vid Janelia Campus, USA.

Väl tillbaka i Åbo nappade **Pekka Hänninen** forskargrupp vid Åbo universitet snabbt på idén att bygga mikroskopet. I dag är också professor **Jessica Rosenholms** forskargrupp vid Åbo Akademi involverad för att studera hur nanopartiklar tar sig ut i vävnader.

– Samarbetet med Northwestern University har, som så ofta i de här fallen, uppstått ur personliga kontakter. Forskning och utveckling handlar överraskande ofta om människor och personkemi. Man träffas över en öl

eller en kopp kaffe, pratar om vad som är på gång och nappar på varandras idéer. Man ska ge en bra chans åt slumpen, säger Eriksson.

Nyligen fick Turku BioImaging, en samarbetsorganisation mellan Åbo Akademi och Åbo universitet, över en halv miljon euro i finansiering från EU. Av allt att döma kommer organisationen också att börja leda ett nytt center som arbetar för nätverkande och tillgänglighet av de mest avancerade biovisualiseringsteknikerna för alla europeiska forskare. Det slutliga beslutet om varifrån centret ska ledas tas i höst.

– De som sysslar med nya tekniker vill föra fram dem och utveckla dem så brett som möjligt och de kommer att söka sig till centret för att få hjälp. Att leda organisationen skulle vara en ypperlig möjlighet för Åbo och Finland, säger Eriksson.

– Vi skulle samverka med alla Europas ledande center inom området, vilket skulle vara ett enormt instrument att spela på för våra forskare och teknologiutvecklare. När det gäller nya tekniker ger det oss ett nytt fönster att verkligen se vad som händer inom området. Vi kommer att vara först med att veta om sådant som inte finns i publikationer och sådant som ingen annan ännu känner till. ♦



John Eriksson.

Små läkemedel, stora effekter

Nanomedicin har potential att ge effektivare mediciner med färre biverkningar. Vägen dit är kantad av utmaningar.

TEXT & FOTO: NICKLAS HÄGEN

I nom nanomedicin är det storleken som avgör. Det som är specifikt för hela fältet är nämligen att vi pratar om av människan tillverkade partiklar som är så små att materialets egenskaper förändras. Utnyttjandet av dessa egenskaper på ett kontrollerat sätt kallas för nanoteknologi, varvid nanomedicin alltså innebär ”tillämpningen av nanoteknologi för hälsa”.

– Det kan vara de elektriska, optiska, magnetiska eller kemiska egenskaperna som förändras, men det hänger alltid ihop med storleken, säger **Jessica Rosenholm**, professor i farmaci vid Åbo Akademi och specialist på nanomedicin.

– Då partiklarna blir tillräckligt små får de egenskaper som bulkmaterialet inte har. När storleken på till exempel guldparklar går under hundra nanometer börjar färgen på dem skifta på grund av att deras ljusbrytningsförmåga förändras. Optiska egenskaper hos nanomaterial kan utnyttjas till exempel i kontrastämnen för medicinska undersökningar.

Nanopartiklarna är mindre än vad vi kan se med blotta ögat, men de räknas som material. Det betyder grovt taget att de är betydligt större än – eller sammanslagningar av – enskilda molekyler, som i sin tur förenklat består av bindningar mellan olika grundämnens atomer.

Samtidigt som partiklarna alltså är större än både molekyler och atomer är de så små att de till exempel inte påverkas nämnvärt av gravitationen. Och i jämförelse med kroppens celler är nanopartiklarna pyttesmå.

En orsak till att de kemiska egenskaperna förändras då partikeln blir tillräckligt liten är att förhållandevis många av atomerna befinner sig på ytan av partikeln i stället för att vara bundna till varandra inne i den. Med många atomer på ytan är partikeln mycket reaktiv (så pass reaktiv att det kan ge upphov till så kallad nanotoxicitet, det vill säga hälsofaror). Om partikeln är riktigt liten kan faktiskt de flesta atomerna i partikeln befinna sig på ytan.

– För oss är nanopartiklarna intressanta för att de är ungefär lika små som kroppens egna biomolekyler. Då kan de också cirkulera i kroppen. Kroppen kanske inte känner igen nanopartiklarna som ett främmande material för att de är tillräckligt små och man kan designa dem så att immunförsvaret inte känner igen dem, säger Rosenholm.

– Nanopartiklarna kan ackumuleras i vävnad och tas upp av celler. Det är därför vi är intresserade av att använda dem som läkemedelsbärare. Vi kan fylla dem med läkemedel, till exempel cytostatika som

man bara vill att förs till tumören och inte till friska celler eftersom det leder till biverkningar. Om vi kan styra läkemedlet till cancercellen är det bara dessa som påverkas av cellgiftet.

Nanoläkemedel är ingen ny uppfinning och inte heller någon utopistisk dröm. Forskningen har pågått sedan 1980-talet och det första nanoläkemedlet kom ut på marknaden redan 1995. Det var en cancermedicin baserad på liposomer, en typ av små fettbubblor gjorda av samma material som cellmembran.

I och med att tekniken gått framåt och utvecklingsmöjligheterna har förbättrats, har forskarna nu möjlighet att börja förverkliga nanomedicinens potential. Nanoläkemedel utvecklas för alla möjliga terapiområden och det finns redan till exempel vaccin i nanoform och nanoläkemedel för diabetes, kardiovaskulära sjukdomar och neurodegenerativa sjukdomar i olika utvecklingsskeden. Vanligast är ändå cancermediciner.

– Nanomedicin ger många, många outnyttjade möjligheter. Läkemedelsutveckling är en långsam process, det går cirka femton år från en ny upptäckt till att det finns en ny produkt på marknaden. Efter att nanoteknologin boomat har en mängd nya, annorlunda nanomaterial växt fram som ännu inte har nått marknaden. Men det är på gång, säger Rosenholm.

– De mediciner som finns på marknaden, första generationens nanomediciner, är inte helt selektiva. De går bättre i kroppen än om man bara gav läkemedelssubstansen utan liposom som bärarsystem, men de kunde vara mera selektiva och mera effektiva samt innefatta fler funktioner, till exempel aktiv målsökningsförmåga, visualiseringsförmåga eller förmåga att kringgå läkemedelsresistens.

Bärarsystem

Möjligheten att styra traditionella läkemedel är begränsad. Efter att en läkemedelssubstans frigörs i kroppen från till exempel en tablett, är dess fortsatta öde nämligen beroende av läkemedelsmolekylens kemiska och fysikaliska egenskaper. Möjligheterna att på förhand ändra läkemedelsmolekylen för att få den att söka sig till den plats man vill att den ska verka på är små, eftersom varje ingrepp förändrar molekylen och därför också förändrar dess medicinska effekt.

Nanomediciner ger en möjlighet att styra hur medicinen rör sig i och tas upp av kroppen. Det finns flera svårigheter i att göra det. För det första måste man ”lura” immunförsvaret så att det inte känner igen den läkemedelsbärande partikeln som något som är främmande för kroppen, utan låter den cirkulera tillräckligt länge för att hinna fram dit det är tänkt att den ska verka. För det andra behöver läkemedlet samlas effektivt och frisättas på rätt plats i kroppen. För det tredje är målet för läkemedelsmolekylen ofta ett protein inne i cellen, vilket gör att man vill att cellen ska ta upp läkemedlet och dessutom hitta till rätt plats inne i cellen.

För att lyckas med det skapar man ett så kallat bärarsystem: partiklar med rätt kemiska och fysikaliska egenskaper för att lyckas på al-

Jessica Rosenholm (t.h.) och doktorand Didem Sen Karaman använder nanoteknik för att utveckla kontrastämnen med de optiska egenskaper som behövs för olika medicinska undersökningar.



la tre punkter. Dessa ”laddar” man sedan med molekyler av läkemedelssubstansen – det kan rymmas miljoner av dem i en nanopartikel.

Genom kemisk design finns det gott om möjligheter att ge bärarpartikeln de egenskaper man vill att den ska ha.

– Vi försöker få bärarsystemen att bete sig som vi vill. Sedan kan vi i princip sätta vilken läkemedelsmolekyl som helst in i partikeln utan att det påverkar bärarsystemet. Bärarsystemet för läkemedelsmolekylen dit den ska och frigör den där, säger Rosenholm.

– Hur exakt det görs handlar om nanopartikeldesign som vi står i labbet och funderar på hur vi ska åstadkomma. Man måste spela med kemi, säger Rosenholm.

När man skapar partiklarna kan man rent konkret starta från ett stort block som man sedan finfördelar, men Rosenholms forskargrupp går andra vägen och bygger upp partiklarna molekyl för molekyl. Bärarsystemen man skapar är i regel porösa keramiska kiseldioxidpartiklar.

– Vi börjar med lösningar som vi blandar ihop. I lösningarna är de ingående komponenterna på molekylnivå, skilda från varandra,

men när de blandas börjar de samlas och reagera med varandra och kopplas ihop till större och större element, partiklar. Genom att spela med temperatur, lösningsmedel och pH-värde kan vi kontrollera att de inte blir för stora, säger Rosenholm.

– Våra kiseldioxidpartiklar är porösa. När partiklarna är färdiga sätter vi läkemedelssubstansen i porerna. Vi löser upp det i en lösning, lägger till partiklarna och låter dem blandas över natten. Det gäller att se till vi har en sån ytkemi på porväggarna i partiklarna att läkemedlet har en attraktion dit. Genom att använda ett ”dåligt” lösningsmedel adsorberar läkemedelsmolekylerna hellre till partiklarna än stannar i lösningen. Sedan kan vi centrifugera bort partiklarna ur lösningen, vakuumtorka dem och – tadaa! – så har vi en färdig nanomedicin.

Fascinerande.

– Nå, eventuellt tillkommer ännu vidare funktionalisering av partiklarna, och även om just den biten låter som att man bara blandar lite lösningar, har den föregåtts av en lång utvecklingsprocess och ett planeringsarbete som faktiskt är fascinerande. ♦

Vävnader och kontrastämnen

FÖRUTOM LÄKEMEDELsutveckling innefattar nanomedicin två andra forskningsområden. Ett är diagnostik, där man med nanoteknik skapar kontrastämnen. Det andra är regenerativ medicin, där man bygger olika vävnader eller organ i laboratoriemiljö – så kallad vävnadsrekonstruktion. **Jessica Rosenholm** är involverad i forskningsprojekt inom ÅA som anknyter till båda dessa områden.

Vävnadsrekonstruktionen går ut på att man med 3D-printning ska kunna skriva ut organ eller vävnad för till exempel proteser och sårsläkning, som man kan implantera celler i och blanda med nano-läkemedel för att få att växa fast i kroppen.

Med farmaciprofessor **Niklas Slanders** 3D-printrar har man redan tidigare kunnat skriva ut modellproteser av syntetiska polymerer. Genom ett nytt samarbete med kemiteknikprofessor **Stefan Willför** ska man utöka detta till att även innefatta naturliga polymerer som cellulosa och hemicellulosa (se sida 19). För vidare tillämpningar tar man hjälp av **Cecilia Sahlgren** som är forskningsledare vid Åbo bioteknikcentrum och del av en expertgrupp i vävnadsregenerering vid tekniska universitetet i Eindhoven, Holland.

– Man blandar nanopartiklarna med bionedbrytbara polymerer och printar sedan massan med partiklarna i. Partiklarna kan innehålla läkemedelssubstanser som styr regenerationen av vävnaden runt protesens genom att kontrollera att cellerna differentierar i rätt riktning och blir de celler vi vill att de ska bli. När vi talar om regenerativ medicin kan det handla om att regenerera vilka organ eller vilken vävnad som helst, men celldifferentieringen måste styras så att det blir rätt celler för rätt organ, säger Rosenholm.

Utvecklingen av kontrastämnen anknyter i sin tur bland annat till det fotoakustiska mikroskop som byggs vid Åbo bioteknikcentrum (se sida 11).

– Optiska mikroskop är bra för studier på cellnivå men vi är även intresserade av att titta på organ- och tumörnivå. För att kunna göra det utvecklar vi kontrastämnen för den specifika tekniken – såg magnetröntgen eller fotoakustisk mikroskopi – som gör att vi ser dem bättre och till exempel kan hitta små tumörer i kroppen, säger Rosenholm.

– Vi brukar ha magisterstuderande från biomedical imaging-programmet (BIMA) som deltar i evalueringen av dessa. Till exempel

har vi utvecklat en rad olika nanopartiklar som en BIMA-studerande nu testar på celler. Det är meningen att hon sedan skall försöka se på partikelmärkta tumörer genom det fotoakustiska mikroskopet.

Rosenholms forskargrupp tillverkar också nanomediciner som samtidigt både kan visualiseras och bära läkemedelssubstanser. Då man kan studera dessa i både celler och djurmodeller ger det forskningen en ny dimension, eftersom man både kan spåra medicinen och se hur den verkar.

Samtidigt utvecklar man kontrastämnen som man kan följa med många olika metoder.

– De olika bildgivningsteknikerna kompletterar varandra ifråga om resolution och känslighet, det vill säga att de är avgörande för den nivå man kan titta på. På det sättet kan man studera samma prov på olika nivåer: med optiska metoder på cellulärnivå och till exempel ett fotoakustiskt mikroskop eller magnetröntgen på organismnivå.

Är man rädd för att få olika resultat när man använder olika prover för olika metoder?

– Ja. Man kan aldrig få en exakt kopia av biologiska system.

Vad är det du ser med de här kontrastämnen? Lyser de upp celler eller ser man bara kontrastämnet så man kan följa vart det rört sig?

– Det beror på vad du vill göra. Du kan ha magnetiska nanopartiklar för magnetröntgen som i sig själva är detekterbara. Eller så kan vi utnyttja partiklarna vi använder som läkemedelsbärare och byta ut läkemedelssubstansen mot till exempel en fluorescent molekyl. Då transporterar du de fluorescerande ämnena in i cellen och kan släppa dem där, vilket får hela cellen att lysa upp.

Påverkar det cellens beteende?

– Det måste vi undersöka för varje formulering. Meningen är att det inte ska påverka den. De fluorescerande ämnena vi har använt är sådana som redan används för cellmärkning, men vi får det mycket mera effektivt in i cellen om vi använder bärarsystem än om vi bara försöker introducera molekylen i sig. Man brukar tala om trojanska hästar. ♦

Medicinska produkter utvecklas ur ved

Det går att använda ved till betydligt fler saker än att elda med och göra papper av. Snart kan det hända att du sväljer produkter extraherade ur ved med medicin som printats åt dig på apoteket.

TEXT & FOTO: NICKLAS HÄGEN

Skogen brukar kallas Finlands gröna guld, men skogsindustrin är inte längre samma ekonomiska trygghet den en gång var. Under januari–april i år exporterade man från Finland skogindustriprodukter för 3,9 miljarder euro, vilket är en tillväxt på fyra procent från föregående år. Trots detta låg exporten tre procent under genomsnittet för de tio senaste åren, visar statistik från naturresursinstitutet Luke.

Det betyder inte att det är kört för skogsindustrin. Tvärtom, infrastrukturen för den finländska skogsindustrin är redan välutvecklad och därför finns det goda förutsättningar för att ta i bruk nya idéer.

Ett ställe där sådana utvecklas är vid Johan Gadolin-programmet vid processkemiska centret PCC vid Åbo Akademi, där man forskar i att skapa nya biomaterial och kemikalier av ved.

– Vårt mål har i 20 år varit att hitta produkter som kan ersätta de oljebaserade produkterna. Det är svårt att säga att de skulle vara miljövänligare per se, eftersom man då borde beakta också till exempel transporter och tillverkning, men vi pratar om dem som kolneutrala, säger **Stefan Willför**, professor i förnybara materialens kemi vid Åbo Akademi.

– Det behövs egentligen inga stora förändringar i produktionskedjan, men de stora industrierna är sällan mottagliga för förändring så antagligen kommer det att växa upp små företag för tillverkning.

Mera ut ur trädet

Ett nytt område man riktat in sig på är att utveckla biologiskt nedbrytbara polymerer för 3D-printning. Träd består till cirka 95 procent av cellulosa, hemicellulosa och lignin. Genom att slå ihop två eller flera av dessa material kan man skapa nya, för ändamålet lämpade kompositmaterial.

En möjlighet som kombinerar ett stort mänskligt intresse med ett ekonomiskt intresse är biomedicinsk 3D-printning. Tanken är att man ur ved ska utveckla biologiskt nedbrytbara material som går att printa ut för olika medicinska ändamål. För tillfället försöker man ta fram material för till exempel printbara mediciner och implantat.

– En fördel med naturliga polymerer är att de är mycket biokompatibla. Ren cellulosa borde kroppen inte stöta bort. Det är en konkurrensfördel inom biomedicinen, säger Willför.

Exakt vad det är som gör naturliga polymerer mera biokompatibla än syntetiska dylika har forskarna inget säkert svar på. **Chunlin Xu**, docent i polysackaridkemi vid Åbo Akademi, tar sig friheten att spekulera.



Stefan Willför (t.v.) och Chunlin Xu.

– Människans kropp är främst gjord av protein och polysackarider. Naturmaterialen vi pratar om är främst socker, som sackaros och cellulosa. En orsak till att de är kompatibla kan vara att de har vissa likheter i sin kemiska struktur, säger Xu.

Willför säger att den stora styrkan i 3D-printning är möjligheten till print-on-demand.

– Det gör att du inte behöver ha en massa varor i lager. Du har råmaterialet. Det kan du använda till att printa en vara så som du vill att den ska se ut då du behöver den, säger Willför.

– Ta till exempel implantat, sårsläkningsprodukter eller benvävnad – du kommer att kunna specialtillverka dem enligt den storlek och den form du behöver.

Xu poängterar att materialen man utvecklar inte behöver begränsa sig till det biomedicinska området och läkemedelsbranschen, men att det inom dessa behövs tekniskt avancerade och detaljerade produkter som också bär ett högt ekonomiskt värde.

– Vi understryker bioapplikationerna men det går också att skapa material för byggnader, förpackningar, biosensorer eller något mera allmänt. Sedan kan man printa vad man behöver också i komplexa strukturer, säger Xu. ♦



Det finns inte två likadana träd

Enligt **Stefan Willför**, professor i förnybara materialens kemi vid Åbo Akademi, finns det inte två träd som är helt likadana. Kemiskt finns det alltid en skillnad.

– Man har forskat i träd i flera hundra år men när man går ner på mindre och mindre nivå upptäcker man nya saker. Det är stor skillnad på träd och träd när man gör kemisk mikroanalys, det vill säga då man går in i så små vävnader som möjligt för att se hur kemien är uppbyggd.

Hur stor är skillnaden? Och hur stora kemiska världar är träd till sin sammanfattning?

– Skillnaderna är relativa. Det finns vissa likheter mellan löv- och barrträd, och samtidigt mindre detaljer som är helt olika. Hur cellulosan är uppbyggd kan innehålla strukturella skillnader och ju mer du närmar dig cellnivå, desto större skillnader finns det. Hemicel-

lulosan i gran och björk är till exempel totalt olika. Också i ligninet finns det en hel del intressanta skillnader.

– Evolutionsmässigt är barrträden betydligt äldre än lövträden. Lövträden har också betydligt mera specialiserade celler på cellnivå. I barrträden har de mera allmänna uppgifter. Det här påverkar också den kemiska sammansättningen.

Men om vi tar två träd av samma art, till exempel två granar. Skiljer de sig till sin kemiska sammansättning?

– Det kan finnas stora skillnader. Vi tog två träd av samma trädslag som växte fem meter från varandra och extraktvämnena i dem var totalt olika, även om det bara borde ha varit små skillnader i halterna. Någon förklaring till det hittade vi inte.

– I skogsindustrin blir volymerna så stora att detaljerna jämnas ut. Du kan se om det är lövträd eller barrträd med några enkla kemiska analyser, men de små nyanserna försvinner.

Nya material för ny teknik

Kompositmaterial är två polymerer som blandas ihop. Utvecklingen av nya sådana material sker vid Åbo Akademi i samarbete med flera olika företag som tillverkar råmaterialen, det vill säga polymererna i ren form.

Hälften av trädets volym består av hemicellulosa och lignin. En efterfrågan på dessa polymerer skulle vara guld värd för råvarutillverkarna.

– Det finns egentligen inga naturliga polymerer som är kommersiella i större skala ännu. Det som kommer närmast är PLA, polymjölksyra. Det är det vi använder i printern nu. Det optimala skulle vara att kunna använda de vedbaserade polymererna efter vissa modifikationer, men vi tänker styra utvecklingen via biokompositer av PLA, säger Willför.

– Vi kan arbeta med råmaterialet och göra kemiska och enzymatiska modifieringar så att det går att använda i en 3D-printer. De rena polymererna lämpar sig bäst att printa ur en viskös lösning som är en lite annan typ, men om man gör biokompositer som PLA kan man printa med så kallad *hot melt*. Det betyder att man har en polymer som smälter under printningen.

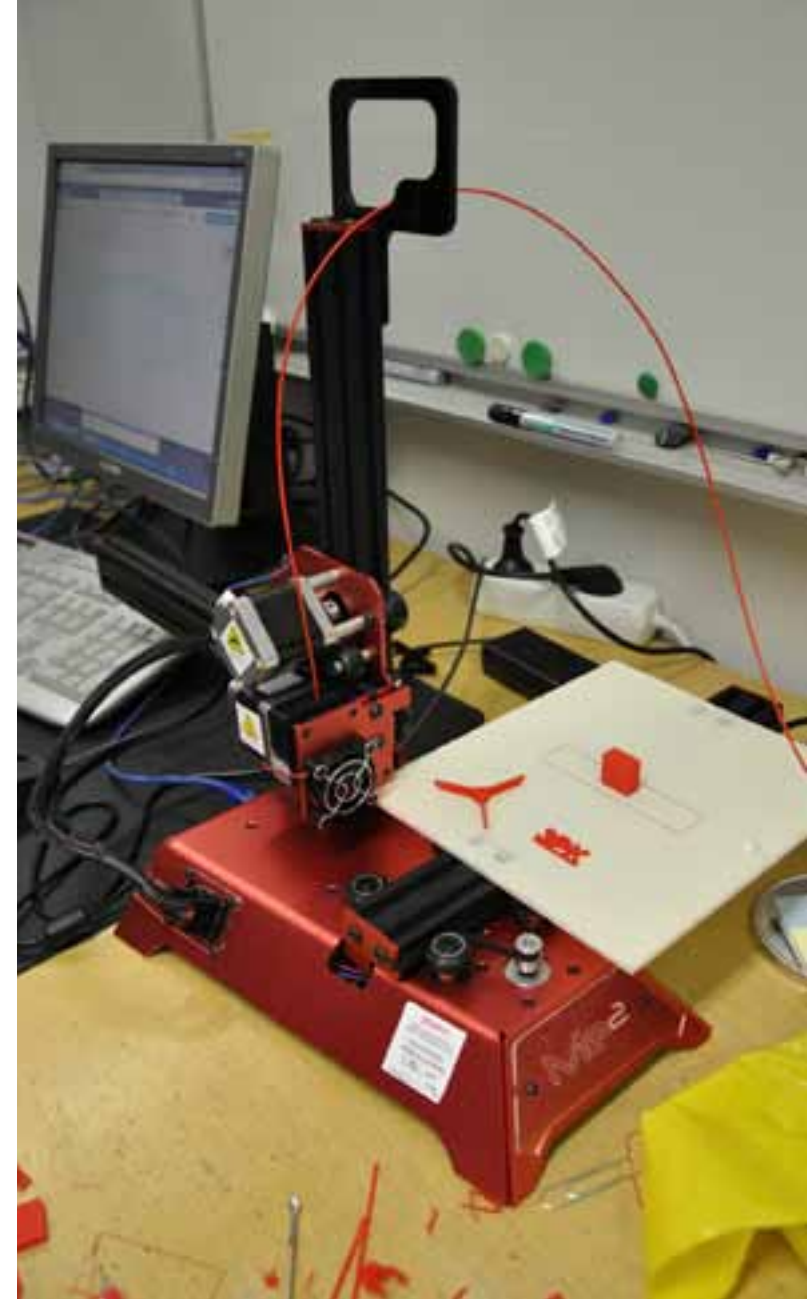
Problemet med PLA är att den inte är biologiskt nedbrytbar. I förlängningen är möjligheterna att utveckla standardpolymererna eller modifiera PLA och göra den bionedbrytbar. Hit har forskningen ännu inte hunnit.

– Det finns grupper som sett lite på cellulosa, stärkelse och alginater, men de är, som oss, på försöksstadiet, säger Willför.

Om det går som forskarna hoppas kommer människor i framtiden att ha 3D-printrar hemma. Sedan köper de polymerer med vilka de kan printa vad de behöver.

– Det är knappast så långt borta. De enklare printrarna kostar drygt tusen euro, säger Willför. ♦

Nya material tas fram. För tillfället fungerar 3D-printern vid laboratoriet för trä- och papperskemi vid Åbo Akademi genom att smälta polymjölksyra, PLA. Temperaturen i printern är under utskrift vanligtvis 210 grader och går som mest upp till 230 grader. – Tanken är att de bionedbrytbara polymererna ska gå att printa i lägre temperatur, vilket sparar på energiförbrukningen och dessutom bibehåller de naturliga egenskaperna, säger Stefan Willför.



Exempel på projekt inom PCC

Sensorer

Kan vara biomedicinska, men också av andra former. **Johan Bobacka** har redan tidigare använt modifierade polysackarider för sensormaterial. **Tom Lindfors** utvecklar grafen för diagnostik och sensormaterial.

Hydrogel

Johanna Ivaskas forskargrupp vid Åbo bioteknikcentrum behöver ett hydrogel för sina studier av bröstcancerceller. De kommersiella gelerna har visat sig vara för lösa för att cancercellerna ska kunna röra sig på rätt sätt. Preliminära försök med polysackarider visar att man kan göra gelet i olika stelhet. Forskningen görs i samarbete med University of Wollongong i Australien.

– Bröstcancerceller migrerar. De tar sig igenom en gel. Hittills har man använt tvådimensionella på petriskålar, det har inte varit bra för de beter sig annorlunda i bröstet. Vi kommer att kunna skräddarsy gelet, säger Willför.

3D-printning av läkemedel

Niklas Sandlers forskargrupp är intresserad av att kunna använda bionedbrytbara naturmaterial som matris vid 3D-printning av mediciner. Hittills har man använt PLA men i och med att sådan inte är nedbrytbar, kan det ställa till med komplikationer.

– Om du äter en massa piller och de inte bryts ned i kroppen kan de fastna i tarmen och förorsaka cancer, säger Willför.

Bioglas för implantat

Leena Hupas forskargrupp har länge utvecklat bioglas för implantat. Vissa typer av bioglas går att 3D-printa, vilket ger nya möjligheter. Tanken är också att man framöver ska kunna göra ett kompositmaterial som kombinerar de bästa egenskaperna ur biomaterial med de bästa ur bioglas.

Sårsläkning

De polymerer som används för sårsläkning (läs intervjun med **Mikael Bergelin** på sidan 22) kan också gå att printa för att skapa olika strukturer som får sår att läka snabbare. Polymererna kunde också användas i bioimplantat.

Diagnos- och läknings- teknologi i samma paket

Kroniska sår innebär både mänskligt lidande och en belastning för sjukvårdssystemet. Forskare vid Åbo Akademi har under ledning av Mikael Bergelin i samarbete med Tammerfors tekniska universitet och Aalto universitetet tagit fram teknologi som både kan diagnostisera och läka ett sår på ett billigt och smidigt sätt.

TEXT OCH FOTO: MARCUS PREST

Mikael Bergelin, forskningsledare på acceleratorlaboratoriet vid Åbo PET-Center (som hör till Åbo Akademi), och hans team har tagit fram en kombinerad sår-läknings- och diagnosteknologi som nu patenteras. Produkten, MC-Patch, är en behandlingshelhet bestående av en tryckt plåsterliknande folie med elektroder, en mätenhet med Windowstablett för diagnostisering, och ett stimuleringsaggregat för sårstimulering då patienten är i hemvård. MC-Patch har genomgått kliniska test och visat sig fungera som förväntat.

– Projektet gjordes i ett samarbete mellan Åbo Akademi, Tammerfors universitet och Aalto-universitetet. Just nu håller vi på att förhandla med universiteten om villkoren för att överföra patentet till oss forskare som jobbat med projektet, säger Bergelin.

Vägen till nästan färdig produkt har inte varit spikrak. I det inledande skedet av projektet började Mikael Bergelin och hans grupp med att titta på sår-läknings-teknologi, men efter samtal med läkare och sår-vårdare kom man fram till att det första området man borde göra något åt är sår-diagnostiken.

– Sårbehandlingen är för det mesta en förhållandevis passiv process där man först avlägsnar de faktorer som hindrar läkningen. Sedan täcker man över såret med lämpligt förband och låter naturen sköta resten.

Det här är enligt Bergelin ett vettigt sätt att sköta ett sår förutsatt att patienten inte har sjukdomar som hindrar eller försämrar läkningen, att sårets karaktär är en sådan att man kan anta att den naturliga läkningsprocessen räcker till, och att det är ett sår med låg risknivå.

Sår-läkning är inte någon trivial sak. Upp till tio procent av patienterna i sjukvården och äldreomsorgen har kroniska sår. Förutom det mänskliga lidandet innebär de kroniska sår en belastning på 3,7 miljoner euro om året och 5 000–7 000 euro per sår.

– Ett typiskt exempel är sår på benen som inte läks på grund av att kroppen inte tillför tillräckligt med energi och syre till vävnaderna på grund av dåligt fungerande vener. Sammantaget gör det att vävnader-

na blir väldigt känsliga och lätt får sår. Dessa sår är vanliga hos äldre och diabetespatienter.

Att inte behöva riva upp

– Det finns ett urval första generationens produkter på marknaden som är till för att för-snabba sår-läkningen. Dessa försöker stimulera ämnesomsättningen kring såret. Det är frågan om apparater som ger elektrisk stimulering, alternativt undertrycksbehandling som tvingar in vävnadsvätska i sårområdet. De här behandlingsmetoderna är dock mekaniskt påfrestande för såret.

– Men om man pratar med läkare, vilket vi gjort – är en sak de kanske i första hand behöver ett sätt att följa upp hur såret läker – och ett sätt att ta reda på om det läker utan att riva upp förbandet varje gång de kollar.

Den nuvarande metoden att följa upp hur ett sår läker innebär alltså att man avlägsnar förbandet och granskar såret visuellt, mäter såret (längd, bredd, djup), fotograferar, rengörar och vårdas med någon form av vårdmedel, och till sist uppdatera patientakten.

– Det är mycket svårt att följa upp små, eller till och med obetydliga förändringar i såret. En sårskötare ser samma sår med två till tre dagars mellanrum. Däremellan har skötaren sett tjugo andra sår och att komma ihåg de exakta detaljerna för ett specifikt sår – även om man har de data man skrivit upp – kan vara svårt.

Att följa upp hur ett sår läker är i sig alltså ett problem för läkningen eftersom uppföljningen innebär att man måste avlägsna förbandet för att kunna inspektera såret – vilket riskerar att slita upp såret på nytt om förbandet fastnat i den nya vävnaden.

– Tillgång till en objektiv och noggrann mätmetod för sårstatus, där såret inte behöver stressas mekaniskt, skulle alltså vara ett mycket värdefullt tillägg i behandlingsprocessen.

MC-Patch

Genom att förbättra uppföljningen av hur ett sår läker kan man betydligt snabbare sätta in tilläggsbehandling om det behövs – vilket gör behovet av ny sårbehandlingsteknologi sekundär. MC-Patch innehåller både diagnos- och läkningsteknologi. Det är frågan om ett plåster med tryckta elektroder som dels mäter ändringar i den elektriska ledningsförmågan i sår-vävnaden, dels kan den ge elektrisk stimulering av såret för att för-snabba läkningen.

– Sårets ledningsförmåga, mätt på rätt sätt, korrelerar väl med mängd och tjocklek av de olika vävnadstyperna i sårområdet. Plåstret med elektroderna sätts direkt mot såret varpå man lägger ett förband ovanpå. Plåstret länkas samman med en mätenhet och en Windowstablett som har mjukvara som kan visa sårets status direkt, enkelt och exakt.

Med hjälp av produkten Bergelins team nu arbetar med att göra kommersiellt tillgänglig hoppas man kunna låta patienter få hemvård genom att diagnostiseringen inte kräver att man öppnar förbandet. Dessutom är plåstret utvecklat för att även ge elstimulering genom vävnaden vilket har visat sig vara ett effektivt sätt att för-snabba läkningen.



En bidragande orsak till att utvecklingsprocessen varit så snabb är att teamet hade tur när en kollega råkade hugga sig ordenligt i benet med yxa. Detta möjliggjorde att mätrutinerna kunde optimeras på en mänsklig patient redan långt före de kliniska testerna genomfördes.

Produkten är kliniskt testad vid Tammerfors universitetssjukhus. En bidragande orsak till att utvecklingsprocessen varit så snabb är att teamet hade tur när en kollega råkade hugga sig ordenligt i benet med yxa. Detta möjliggjorde att mätrutinerna kunde optimeras på en mänsklig patient redan långt före de kliniska testerna genomfördes.

– Men utan stöd från läkare vid Tammerfors universitetssjukhus skulle projektet inte ha varit möjligt att genomföra.

– Nu måste produkten testas skilt för varje typ av användningsområde man vill söka CE-godkännande för. Förutom de kliniska testerna för varje indikation, måste material och säkerhetstester utföras på massproducerade exemplar. Dessa test måste naturligtvis göras av oberoende laboratorium och både tester och ansökningsprocesserna kostar mycket pengar.

Bergelins grupp har jobbat med projektet utanför sina ordinarie jobb och med egna pengar i en längre tid nu och projektet befinner sig i ett kritiskt skede. Det handlar dels om att förhandla fram rimliga villkor för överföring av patenten och dels om att säkra den tilläggsfinansiering som behövs för att utveckla produkten färdig. ♦

Projektet

Till MC-Patch-projektet har förutom **Mikael Bergelin** hört: **Atte Kekonen** (Tammerfors tekniska universitet), **Annikki Vaalasti** (Tammerfors universitetssjukhus), **Sami Kielosto** (Aalto-universitetet), **Jan-Erik Eriksson** (Åbo Akademi), **Max Johansson** (Åbo Akademi) och **Heino Ylänen** (Tammerfors tekniska universitet).

▼ MC-Patch paketet: Windowstablett, stimuleringsaggregat, plåster med elektroderna och förband. Foto: Privat.



► MC-Patch plåstret med elektroderna placeras direkt mot såret och under förbandet. Foto: Privat.



Universitet och företagsverksamhet

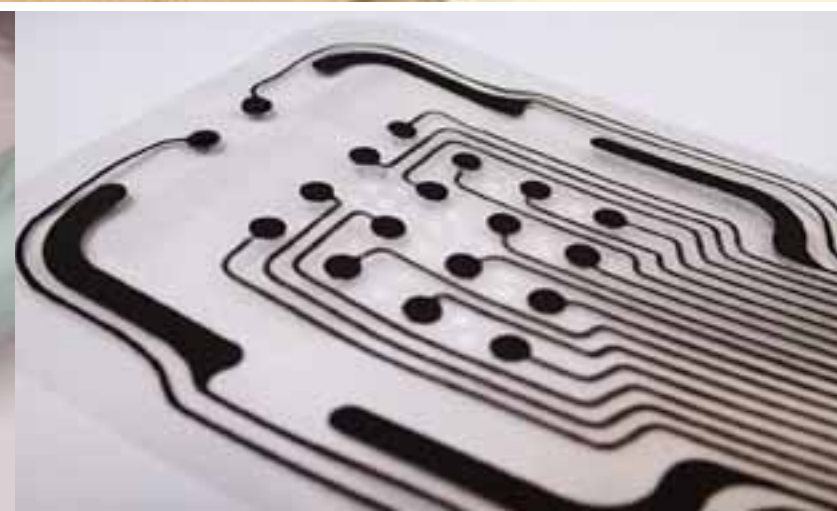
Gruppen bakom MC-Patch består av forskare med mycket olika bakgrund. Ursprungsidén har utvecklats på laboratoriet för oorganisk kemi vid Åbo Akademi där **Bergelin** arbetade tidigare, i ett Tekesfinansierat TUTLi-projekt (*Tutkimusideoista Uutta Tietoa ja Liiketoimintaa*). Efter det har samtliga i gruppen fortsatt med utvecklingsarbetet utanför ordinarie arbetstid.

– Min absoluta åsikt är att de som är nyfikna är de bästa forskarna, de som har en drivkraft att envist försöka ta reda på hur något fungerar, även om det kanske ibland innebär att man hamnar lite utanför sin egen bekvämlighetszon.

– En syn på forskning man dessutom ofta hör, är att universitet borde syssla med mer avancerad forskning medan yrkeshögskolorna utvecklar de praktiska applikationerna. Jag tror inte på det, det är inte en uppdelning som är fruktbar om man gör den absolut. På vårt område måste nivån på den teoretiska förståelsen vara mycket hög för att man ska kunna utveckla något för en praktisk tillämpning. Däremot skulle ett ännu närmare och mångsidigare samarbete mellan olika aktörer här i Åbo-regionen kunna ge mycket bra resultat.



▲ MC-Patch paketet: Systemet kopplat via Windowstablett till laptop. Foto: Privat.





Ohållbart eller inte?

Enligt Johan Meriluoto har Finland inte alls ägnat sig åt politik som skulle göra oss till Joseph Stiglitz mönsterelever. Vår skuldsättning är inte alarmerande stor jämfört med andra euroländer. Riskerna med den ekonomiska politik regeringen nu för är att vi överför resurser från den offentliga till privata sektorn på ett sätt som gör att den totala ekonomin minskar och recessionen börjar gå djupt.

TEXT OCH FOTO: MARCUS PREST

I en kolumn i nättidningen *Uusi Suomi* svarar riksdagsledamoten och ordförande för tankesmedjan *Libera* **Elina Lepomäki** på **Joseph Stiglitz** kritik av den förda finländska politiken. Nobelpristagaren i ekonomi, Joseph Stiglitz, som besökte Finland i mitten av december (se till exempel *Helsingin Sanomat* 20 september) sade att politiken den finländska regeringen för drar mattan under de följande generationernas framtid och att det är idiotiskt att inte göra vetliga investeringar nu när det går att få så billiga pengar. Finlands lånade pengar har aldrig kostat så lite som de gör nu.

Stiglitz sade vidare att inre devalvering nästan aldrig fungerat, och att nedskärningar i den offentliga budgeten bara motverkar sitt syfte om syftet är att skapa flera jobb eftersom det är den offentliga ekonomin som också håller igång den privata ekonomin. Och för att spetsa till det sade han att man genom kapa sjuksköterskors lön inte hjälper exportindustrin på något sätt.

Lepomäki invänder i sin kolumn att Finland betett sig som Stiglitz mönsterelever. Hon skriver att Finlands offentliga utgifter i år var de största i Europa i förhållande till BNP – det borde göra alla anhängare av Stiglitz politik nöjda, menar hon. Lepomäki skriver också att Finlands offentliga utgifter vuxit med 36 procent sedan år 2007 medan BNP bara vuxit 6 procent, eller i reala priser inte alls. Hon säger att trots att de offentliga utgifterna fortsatt växa under dessa sju-åtta år har ekonomin inte återhämtat sig. Den offentliga skulden har däremot fördubblats sedan 2008, skriver Lepomäki.

Johan Meriluoto, doktorand i offentlig förvaltning vid Åbo Akademi, säger att Lepomäki inte på alla punkter övertygar i sin argumentering. För att för en lekman (det vill säga *MfÅA*:s redaktör) visa på vilka alla sätt Lepomäkis argumentering inte övertygar, och på vilka sätt den är direkt missvisande måste han gå grundligt tillväga.

– Vi kan börja med att konstatera att den offentliga sektorns skuldsättning idag är ett symptom som visar att ekonomin inte återhämtat sig. Vi har många länder i Europa där den offentliga skulden fördubblats sedan 2008 – ungefär hälften av alla EU-länder tillhör den här gruppen. Att endast stirra på hur den nominella skuldstocken förändras är givetvis problematiskt eftersom ”dramatiken” i skuldökningen beror på hur stor skulden var vid utgångsläget. För Finlands del var utgångsläget tämligen lågt. Idag är den offentliga skulden fortfarande ganska låg.

– Därefter kan vi kolla den här grafen som visar de offentliga utgifterna och inkomsterna (*grafan lägst nere på sida 29/red.*). Lepomäkis argument är bättre på den punkten. År 2008 börjar recessionen i Europa och under 2009 syns effekterna klart även i Finland. Här är det skäl att minnas att 2008 ännu var Finlands bästa år. Ökningen av de offentliga utgifterna mellan 2007 och 2008 var dessutom hög, nästan 8 procent. Denna utgiftsökning kan anses exceptionell, fastän inkomsterna fortfarande var högre än utgifterna.

Retrospektivt ter sig den här utgiftsökningen olyckligt tajmad anser Meriluoto. Följande är började nämligen recessionen och då öka-

de de offentliga utgifterna igen lika mycket, men nu handlade det mera om en automatisk reaktion. När den ekonomiska aktiviteten i den privata sektorn avtog minskade skatteintäkterna 2009, vilket bland annat berodde på att företag minskade sina investeringsutgifter, folk gick arbetslösa och de privata konsumtionsutgifterna minskade, som i sin tur höjde de offentliga utgifterna eftersom bland annat arbetslöshetsunderstöd måste betalas ut.

– Då blir det naturligtvis ett större gap mellan den offentliga sektorns inkomster och utgifter. Utgiftsökningen efter 2008 återspeglar ändå en ganska naturlig dynamik mellan den offentliga och privata sektorn vid snabba konjunktursvängningar.

Meriluoto säger att det är viktigt att beakta att Finland hade exceptionellt goda år innan recessionen, framförallt genom historiskt höga överskott i bytesbalansen och därigenom även överskott i statsbudgeten – därför kommer också skillnaden att se brant ut om man begränsar perspektivet till de senaste åren när det gått åt det motsatta hållet.

– Det som händer är som effekten vi har när vi direkt går från acceleration till inbromsning, utan att först lätta på gaspedalen. Säkerhetsbältet slår mot bröstet och det känns dramatiskt.

Zoomar man aningen tillbaka och tar i beaktande den finländska ekonomins storlek – vilket Meriluoto gjort i graferna uppe på sida 29 – ser Finlands offentliga skuldökning trots detta ganska moderat ut, framförallt i jämförelse med andra europeiska länder.

Grafer som nyanserar bilden

Data till graferna vi diskuterar kommer från statens årsredovisningar.

– Differensen mellan den röda linjen och den blåa linjen – det är nettoupplåningen. Det här är den differens Lepomäki förfasar sig över, det vill säga att vi inte kan finansiera alla våra offentliga utgifter utan att låna.

Mellan åren 2003 och 2007 steg de offentliga utgifterna i medeltal med cirka 2,2 procent per år – den här ökningen kan anses vara befogad särskilt då vi inte räknar med bortbetalningar på den offentliga skuldstocken. Räknar vi med ”hybrishöjningen” av de offentliga utgifterna det sista goda året innan krisen är vi uppe i ungefär 3,6 procent per år (2003–2008). Efter krisen ökar utgifterna med ett medeltal på 4,7 procent per år. I dessa 4,7 procent finns åren 2009, 2010 och 2012 då ökningen var över sju procent.

Om Finland hade samma inkomsttrend som innan krisen skulle vi täcka utgifterna vi har idag. Men vi täcker inte de offentliga utgifterna helt och hållet med skattemedel eller finansiella intäkter just nu, främst på grund av arbetslösheten och på grund av att bytesbalansen ser betydligt sämre ut än tidigare. Men även med denna inkomstnivå skulle vi täcka en normalt ökande utgiftstrend.

– Vi kan också se att utgiftsökningen börjat avta de senaste åren, varvid det inte går att säga att utgifterna skenat iväg okontrollerat. Däremot kommer gapet mellan inkomster och utgifter knappast att tillslutas förrän ekonomin börjar må bättre.

Sammantaget antyder det här att strukturerna inte är så fundamentalt dåliga som man från regeringshåll och näringslivet låter antyda. Landet har hittills klarat sig relativt bra med hänsyn till de allvarliga störningar ekonomin upplevt: finanskrisen, den pågående eurokrisen, exportsektorns nedgång och sanktionerna mot Ryssland. Till exempel Irland höll på att gå omkull efter en enda sådan störning – finanskrisen.

– För Finlands del kan man endast genom att lösa arbetslösheten permanent sänka de offentliga utgifterna i förhållande till inkomsterna och vända trenden.

– Med den politik man nu för tänker man att man genom att minska företagens lönekostnader för över pengar till företagen som då ska

Inom OECD är det bara Norge som har större dylika besparingar än Finland, nästan alla andra länder har totalt sett skuld. Därför är exempelvis Sipiläs prat om att ”pengarna är slut” ganska snävsynt.

investera. Samtidigt försöker man minska de offentliga utgifterna på ett håll för att möjligen finansiera denna justering till företagens fördel i inkomstbildningen. Men företag investerar i regel inte bara för att de har råd. De anställer bara då det finns efterfrågan och orderböckerna är fulla och kräver mera arbetskraft – annars finns det ingen orsak att ha mera folk i arbete. Men varifrån denna efterfrågan ska komma, det vet gudarna. Troligen kommer den när de övriga europeiska ekonomierna börja investera och växa i snabbare takt än hittills, säger Meriluoto.

Således löser inte mera pengar till företag arbetslösheten om konjunkturläget är sådant att det ter sig vettigare för företagen att betala ut dividender än att investera i mera produktionskapacitet. De åtgärder som gjorts sedan 2010, det vill säga avlägsnandet av Kela-avgiften för arbetsgivare, 2010 (som kostade staten cirka en miljard), ”nollatupo” överenskommelsen 2013 (det vill säga ingen ökning av lönerna och heller ingen anpassning av lönerna till inflationen), och 2014 en sänkning av företagsskatten (som beräknas ha gett företagen cirka 800 miljoner) har enligt kritikerna inte kunnat påvisas ha någon positiv effekt på antalet arbetsplatser – arbetslösheten har tvärtom stigit.

Bruttonationalprodukten

Angående omständigheten att den offentliga sektorns utgifter ökat utan att bruttonationalprodukten ökat är det skäl att åberopa mera realism i hur vi ska tolka de offentliga utgifternas roll för BNP-utvecklingen, säger Meriluoto.

Bruttonationalprodukten kan räknas enligt följande formel:

$Y = C + I + G + (X - M)$

Y – står för BNP.

C – står för privata sektorns konsumtionsutgifter (den absolut största komponenten).

I – står för privata sektorns investeringar.

G – står för offentliga sektorns utgifter.

$(X - M)$ – står för exporten minus importen, det vill säga om exporten är större än importen är talet positivt och höjer BNP, och om exporten mindre än importen, då sänks BNP.

– Lepomäki skriver att G , det vill säga den offentliga sektorns utgifter stigit med 36 procent sedan 2007 och ändå har BNP inte vuxit. Alltså trots att vi har spenderat mera i G har Y inte vuxit i reala priser, säger Meriluoto.

– Men om G inte stigit, alltså om de offentliga utgifterna inte stigit – vad skulle BNP då ha varit? Svar: ganska mycket på minus.

– Bara för att G stiger betyder det inte att vi ägnar oss åt stimulanspolitik. Omvänt kan vi säga att vi spenderat tillräckligt på G för att överlag hålla BNP på ytan – ekonomisk försvarspolitik. Det här är knappast någonting som kan likställas med att vara Stiglitz modellelev.

Bara om vi spenderar så mycket på G att vi får den privata sektorn att också höja sina investerings- och konsumtionsutgifter så att BNP verkligen växer – då har vi ägnat oss åt effektiv stimulanspolitik. I början av krisen var det helt orealistiskt att tänka sig något BNP-lyft via offentliga insatser även om insatserna då var störst. Det är först nu när fallet avtagit och det råder ett slags dödläge som G egentligen kan ha

en betydelse för att BNP ska börja växa. Särskilt eftersom de privata konsumtionsutgifterna (*C*) än så länge inte börjat minska. Och det är här som bland annat Stiglitz ser ett ypperligt tillfälle för den offentliga sektorn att slå till och bidra med en rullande start.

– En orsak till varför den offentliga sektorns utgifter ökar är mekaniskt förbundna med den privata sektorn: När ett land kommer in i en recession eller en kris som 2008 stannar den privata sektorns investeringar (*I*). En automatisk följd av det är att de offentliga utgifternas andel (*G*) av BNP då ökar eftersom staten fortfarande måste sköta sina lagstadgade uppgifter. När de offentliga utgifterna överskrider inkomsterna betyder det att den offentliga sektorns nettoposition vis-à-vis den privata blir negativ.

Om även den privata sektorns konsumtionsutgifter minskar (*C*) – vilket den förutom 2009 inte gjort i Finland – blir omställningen amplifierad. Men om stagnationen pågår och vi dessutom börjar se en minskning i de privata konsumtionsutgifterna, köpkraften, kan situationen snabbt förvärra BNP utsikterna trots att *G* skulle öka ännu mera än hittills.

När en kris släpper börjar firmor igen investera och samma effekt sker men i motsatt riktning; den privata sektorns utgifter ökar då ofta snabbare än de offentliga. Denna utgiftsökning blir synlig i och med att BNP växer.

– Vi måste komma ihåg att någons utgifter tillika är någon annans inkomster, och att ekonomisk tillväxt i BNP-termer alltid betyder utgiftsökning. När detta händer och det dessutom råder balans i bytesbalansen, kommer den offentliga sektorns inkomster att automatiskt öka snabbare än utgifterna. Resultatet för den offentliga sektorns del blir en minskning i nettoupplåningen. Om denna process fortgår kan det slutligen leda till att den offentliga sektorns inkomster överstiger utgifterna, varvid vi kan säga att den privata sektorns nettoposition vis-à-vis den offentliga i sin tur blir negativ.

Lepomäki säger vidare att staten och kommunerna är 9,6 miljarder på minus.

– Ja. Men om det är ohållbart eller inte är kanske den frågan vi borde ställa. Någon panikstämning skulle jag definitivt inte efterlysa. Vill vi exempelvis utöka kontexten med att ta hänsyn till förmögenhetsnivån måste vi nämna socialskyddsfonderna som i internationella jämförelser räknas till den offentliga sektorn. Vi har stora överskott i de där fonderna som genererar stora årliga inkomster. Just nu finns där över 170 miljarder euro. Det är en oerhörd summa, väldigt få länder har sådana överskott. Inom OECD är det bara Norge som har större dylika besparingar än Finland, nästan alla andra länder har totalt sett skuld. Därför är exempelvis **Sipiläs** prat om att ”pengarna är slut” ganska snävsynt.

Även om vi ser på dessa fonder som privata institutioner, kan fonderna inte göra vad de vill med pengarna – det kan i och för sig inte staten heller men staten har fortfarande nytta av dem när vi talar om hur statens riskprofil ser ut på den internationella lånemarknaden. I princip kan vi även tänka oss att socialskyddsfonderna kan investera i finska statens skuldsedlar.

– De där 170 miljarderna är en betydande orsak till att ratinginstitut som *Fitch* ger Finland toppbetyg.

– Med tanke på helheten är det också viktigt att notera att vi inte heller skuldsätter oss i samma grad som direkt efter kraschen 2008. Exempelvis i år har vi bara lånat 0,98 miljarder mellan januari och juli. Året förut var lånemängden 2,3 miljarder euro för samma tidsram. Skuldsättningsnivån är inte heller allvarlig om man jämför med 90-talets siffror och medföljande räntekostnader. Just nu är räntekostnaderna lägre än till exempel före krisen fastän skuldbördan fördubblats. Delvis beror den avtagande skuldsättningen visserligen på

att staten inte vågat investera i större skala, det vill säga inte vågat följa Stiglitz råd.

När en stat skuldsätter sig

Förutsatt att staten investerar sina pengar i vettiga projekt som grundläggande infrastruktur, skolor, forskning, hälsovård, etcetera är statens låntagande för att finansiera detta inte direkt bort av någon.

– Vad gör en stat när den skuldsätter sig? Jo, den utfärdar en obligation. Vad betyder en obligation för den privata sektorn? Det betyder att staten lånar till exempel 100 miljoner euro av den privata sektorn och spenderar 100 miljoner euro. Den privata sektorn byter ut en finansiell tillgång (pengar) mot en annan (obligationen). Vid bytet förblir den privata sektorns nettoförmögenhet således oförändrad. Dessa 100 miljoner kommer dessutom tillbaka till den privata sektorn som inkomst. Därtill kommer räntebetalningarna. De finska statsobligationerna anses så trygga att köpa att alla som utfärdas direkt köps bort. Det vore ännu bättre om obligationerna kom till den inhemska privata sektorns gagn – idag är de mestadels i utländsk ägo. Det här kan i längden vara en större risk än själva skuldsättningen, säger Meriluoto.

– Den privata sektorn har egentligen bara ett sätt att öka sina nettofinansiella tillgångar – genom att låna till den offentliga sektorn. I långa loppet har det visat sig att det är bra om privata sektorn ligger lite på plus i förhållande till staten, det vill säga att staten skuldsätter sig i förhållande till den inhemska privata sektorn snarare än att den offentliga sektorn tar in mera medel än den betalar ut.

– Även här finns det gränser, men vad gäller soliditet är den privata sektorns balansräkningar alltid mera sårbara än de offentliga. Det som hände överallt under finanskrisen var att privata finansiella tillgångar började ruttna i balansräkningarna och måste ersättas med offentliga motsvarigheter.

– Vad gäller den stora bilden i förhållandet mellan den offentliga och privata sektorn kommer knappast något att radikalt ändra innan europolitikens grundvalar förändras. Euroreglerna stipulerar att den offentliga sektorns nettoposition inte får bli alltför negativ. Tillika betyder det att man satt regler för att den privata sektorns position inte får bli alltför positiv. Det är fråga om samma sak. Och just nu är det svårt att få igång tillväxten om vi också ska hålla oss till dessa regler.

– Vi ligger i periferin. Det syns i hur saker når oss ungefär med ett till två års fördröjning. Vår industri har haft det svårt att exportera även om det för stunden råder balans i bytesbalansen. Det beror dels på sanktionerna mot Ryssland, dels på att vi förlorat Nokia som exporterade till hela världen, det beror på att vi inte har en särskilt stor export till USA och det beror på att Kina just nu befinner sig i kris och den krisen kommer om en tid att också påverka oss. Men mest beror den finländska industrins svårigheter på att hela euro-området befinner sig i dödsläge för det är dit en betydande del av vår export går – det är produkter som används när industrierna börjar investera som vi exporterar. Då krävs det att länderna i fråga ska öka investeringsnivån. Tills det hålls Finlands BNP knappt flytande genom privata sektorns konsumtion och på de offentliga utgifterna.

– Just nu finns det ett land som drar nytta av att euro-området är i kris och att euron sjunkit i värde i förhållande till övriga världsalutor: det är Tyskland – som lyckats förskjuta exporten mot länder utanför euro-området. Det här händer efter 2009–2010. Samtidigt är Tyskland det enda land som kan lösa euro-krisen. Och det har de ingen särskild brådska med. Men innan krisen är löst och Europa börjar investera igen, det vill säga slutar med åtstramningspolitiken, är det svårt att se hur vår situation radikalt ska vända. Det är knappast möjligt att spara sig ur den här situationen eftersom det hela präglas av att den privata sektorn redan börjat spara snarare än investera. ♦

Förändring av den offentliga sektorns skuldstock

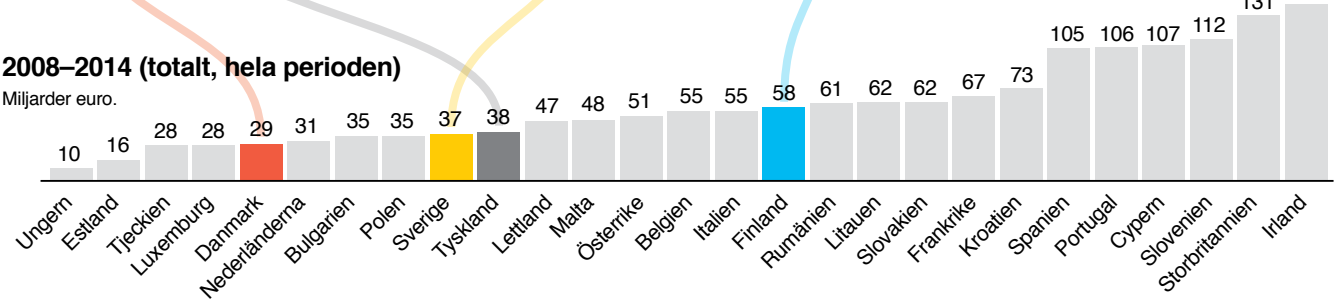
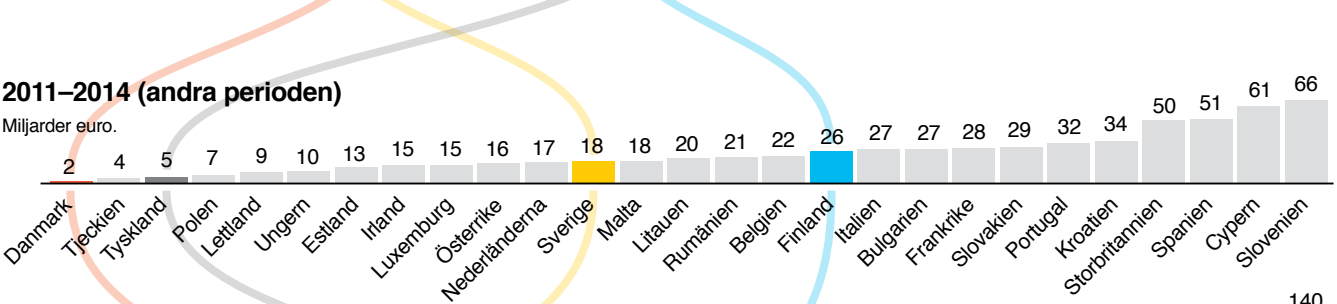
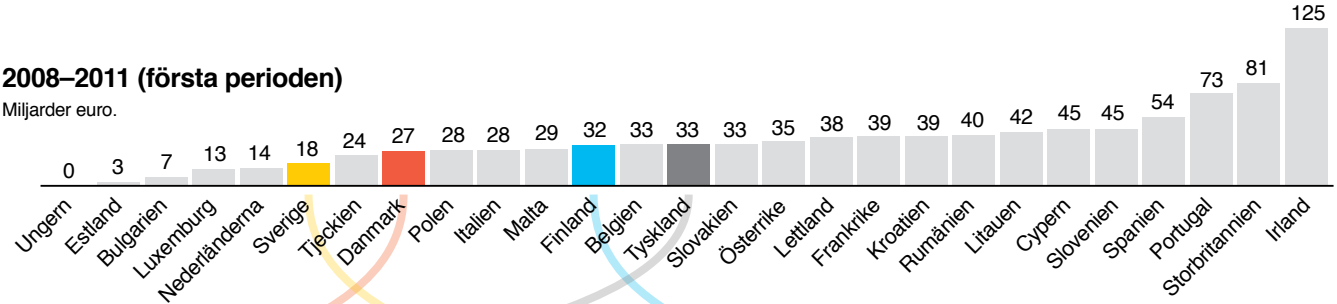
Graferna visar skuldökningen för varje nation men justerat enligt en koefficient som räknas enligt landets storlek i förhållande till Finland (enligt BNP) och därefter multipliceras med nationens faktiska skuldökning.

Finlands koefficient = 1.

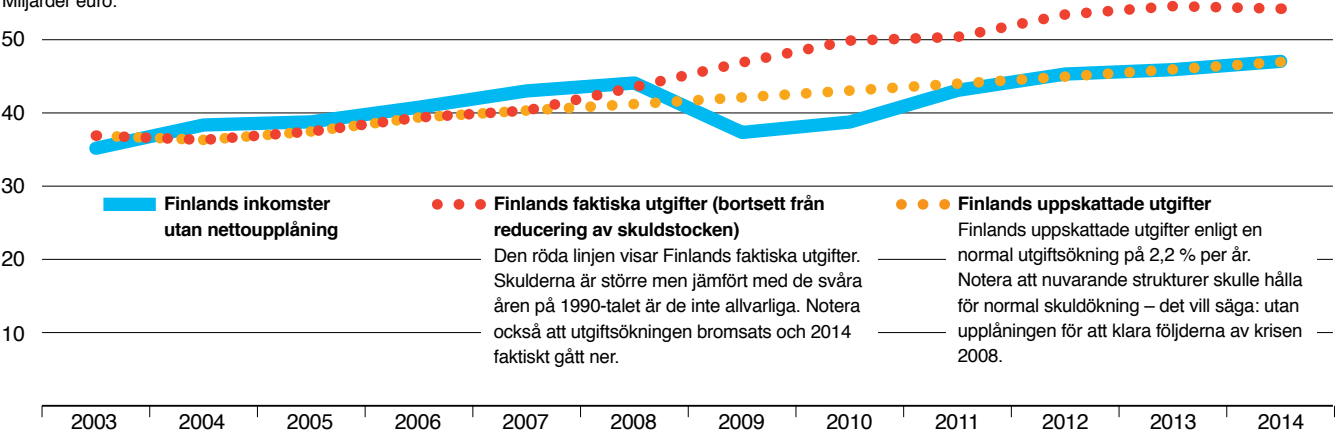
Exempel: Om landets BNP år 2008 var hälften av Finlands BNP (det vill säga 100 vis-à-vis 200 miljarder euro) blir koefficienten 2 (200/100 = 2). Om landets BNP är dubbelt så stort som Finlands blir koefficienten 0,5 (200/400), och så vidare.

Det här betyder att om landet i fråga ökat sin skuldstock med exakt lika mycket som Finland under en viss period, blir även landets faktiska skuldökning multiplicerat med koefficienten också

exakt lika som Finlands skuldökning, det vill säga: 58 miljarder euro 2008–2014, varav 32 miljarder euro 2008–2011 och 26 miljarder euro 2011–2014. Ifall landet påvisar lägre tal än Finland har skulden ökat relativt sett mindre än för Finlands del och vice versa. Genom att presentera grafen så här kan man alltså undvika problemet med olika stora begynnelsevärden för skuldstocken för olika länder.



Finlands inkomster och utgifter



Källa: Data från statens revisionsverk

Samtidigt i två olika medier

En segelbåt dras eller sugas framåt, söker alltid jämvikt och segling är hela tiden en kompromiss. Utan skillnaden i täthet mellan vatten och luft, skulle segling mot vinden vara omöjligt. Det här, och det faktum att en segelbåt i själva verket har flera olika vingar, är en mer vetenskaplig sida av att segla, som få väder- och inbitna seglare tänker på. Då kan det till exempel vara svårt att förstå varför en segelbåt kan gå upp till 2–3 gånger snabbare än vinden.

TEXT: ARI NYKVIST

Det finns segelbåtar som kommer upp i farter över 60 knop, som går mer än dubbelt så snabbt som vinden och som nästan kan segla rakt mot vinden. Men det finns också sådana vars maxfart är 4–5 knop och som nästan inte alls kan kryssa mot vinden. Det gemensamma för alla de olika seglande farkosterna är ändå att de drar nytta och påverkas av luft och vatten i rörelse. Och egentligen är det här med att segla teoretiskt sett mycket mer komplicerat än det verkar. Det vet Mikael Still, båtkonstruktör, världsmästare i havskappsegling och kommodor för Wasa Segelförening.

– Vi kan intuitivt förstå att en segelbåt kan segla i medvind. Men att den kan segla snabbare när vinden blåser från sidan är kanske inte lika intuitivt. Att det överhuvudtaget är möjligt att segla mot vinden beror först och främst på att båten samtidigt befinner sig i två olika medier. Skrovet och kölen befinner sig i vatten, medan seglet befinner sig i luft. Hemligheten bakom att segla mot vinden är att de två medierna har helt olika densitet, det vill säga täthet.

Båtens segel fungerar enligt samma princip som en flygplansvinge. När vinden blåser runt ett segel skapas ett övertryck på lovertssidan (vindsidan) och ett undertryck på läsidan. Tvärt emot vad man kanske kunde föreställa sig är undertrycket på läsidan mycket större än övertrycket på lovertssidan. Vinden suger seglet mer än den trycker på det. Den samlade kraften i ett segel verkar mer eller mindre vinkelrätt mot seglets korda. Ju högre upp mot vinden seglaren styr sin båt, desto mera måste hon skota in seglet för att det inte skall fladdra i vinden. Men ju mer seglet skotas in, desto större del av kraften riktas tvärskepps (åt sidan) medan den framdrivande kraftkomponenten bara blir mindre. När en båt seglar dikt bidevind (så nära vinden som möjligt) är sidkraften cirka fem gånger så stor som den framdrivande kraften.

Kölen är båtens andra vinge

Också båtens köl fungerar som en vinge. Den lyftkraft som en vinge producerar är proportionell mot, bland annat, mediets täthet och infallsvinkeln (vinkeln mellan vingen och flödet av luft eller vatten). Ett av kölens jobb är att producera en kraft som är lika stor som, och riktad i motsatt riktning till, den ovan nämnda sidkraft som seglet producerar. Tack vare att vattnets täthet är cirka 800 gånger större än luftens, kan kölen producera tillräckligt mycket sidkraft vid tillräckligt liten infallsvinkel för att avdriften skall hållas vid några få grader.

– Segling är *equilibrium*, jämvikt. Avdriftsvinkeln växer tills kölens sidkraft exakt matchar seglens sidkraft. Farten ökar tills skrovets framdrivningsmotstånd är lika stort som seglens framdrivande kraft. Ett tredje par som strävar efter jämvikt manifesteras i något som seglaren känner av väldigt påtagligt – att båten kränger.

Seglets sidkraft verkar högt uppe i segelplanet medan kölens sidkraft verkar långt nere i kölen. Det vertikala avståndet mellan dessa utgör den krängande armen och den krängande kraften (sidkraften) multiplicerad med den krängande armen bildar det krängande momentet.

Redan Arkimedes insåg att vattnet utövar en uppåtriktad kraft på ett flytande föremål och att kraften är lika stor som föremålets tyngd.

Skrovets flytkraft verkar i centrum av undervattenskroppen medan tyngden verkar i tyngdpunkten. När båten kränger förflyttas flytcentrum från båtens centrumlinje mot lä, medan båtens viktcentrum förblir stationärt. Avståndet i sidled mellan flytcentrum och viktcentrum utgör den rätande armen, och båtens massa multiplicerad med den rätande armen bildar det rätande momentet.

– Båtens krängningsvinkel kommer att öka tills det rätande momentet är lika stort som det krängande momentet. Ännu ett *equilibrium* är uppnått, säger Mikael Still leende.

Att segla är att kompromissa

Segling är balans, men segling är också kompromiss. Antag att seglarens destination ligger rakt i vindögat. En segelbåt kan alltså inte segla rakt mot vinden. Moderna båtar med djup köl och effektiva segel kan segla cirka 40 grader från vinden, men inte högre. För att nå sin destination måste hon kryssa, det vill säga först segla dikt bidevind på den ena bogen för att sedan gå över stag (vända cirka 90 grader genom vinden) och segla dikt bidevind på den andra bogen. Ofta blir seglaren tvungen att göra många slag under en kryss.

För att segla kortaste väg till destinationen vill seglaren gärna segla så högt mot vinden som möjligt, men ju högre upp mot vinden hon seglar, desto mer måste hon skota in seglet, och desto mindre del av seglets kraft kommer henne tillgodo som framdrivande kraft. Hon seglar högt på bekostnad av farten. Det kan vara frestande att lätta litet på skotet och därmed rikta mera av seglets kraft framåt för att öka farten. Men ju mer seglaren lättar på skotet desto mer måste hon falla av (styra bort från vinden). Ju mer seglaren faller av desto längre blir vägen.

– På kryss måste seglaren kompromissa mellan högre kurs (kortare väg) men lägre fart, kontra lägre kurs (högre fart) men längre väg. Den seglare som klarar av att segla både högt och snabbt är en vinnare.

Då båten kryssar mot vind, arbetar majoriteten av kraften från seglen för att kränga ner båten. Det gör att kölens motkrängande kapacitet måste utnyttjas maximalt, något som sker bäst vid stora krängningsvinklar. Men skrovets motstånd ökar vid krängning och ett brett skrov lider mer av krängning än ett smalt. Eftersom det är ovanligt att en segelbåt planar på kryss, så har dessutom det breda skrovet här ingen fördel mot det mer smala skrovet. Å andra sidan har en bred kappseglingsbåt större nytta än en smal av att hela besättningen hänger på lovertssidan (vindsidan) för att minska krängningen så att båten går hårdare.

– Att segla på kryss är en kompromiss mellan dit du vill, vindriktning, vad dina segel och ditt skrov och din köl klarar av och hur vågorna ser ut. En kompromiss mellan fart och höjd alltså. Så fort du lättar på ett hårdskotat segel då du kryssar och faller lite ner i vind, ökar farten samtidigt som du tappar i höjd, det vill säga faller ner med vinden och längre bort från din destination.

Kraften som seglet producerar är proportionell mot vindhastigheten i kvadrat. Seglen, och seglaren, känner inte av den vindstyrka och vindriktning som blåser över vattenytan (den sanna vinden) utan av den skenbara vinden, som är en kombination av den sanna vinden



Mikael Still och *True Blue* – en egenhändigt konstruerad Finn Flyer 31. Foto: Ari Nykvist.

och fartvinden som kommer av att båten rör sig genom vattnet. När vi seglar allt från dikt bidevind till slör (med vinden in snett akterifrån) samverkar den sanna vinden och fartvinden till att den skenbara vindens hastighet är större än den sanna vindens och till att den skenbara vinden vrids förut jämfört med den sanna vinden. Det är orsaken till att båten når sin högsta hastighet för en given vindstyrka när sanna vinden är ungefär tvärs (rakt från sidan). När vi länsar (seglar undan vinden) subtraheras vår fartvind från den sanna vinden och resultatet är att den skenbara vinden är svagare än den sanna vinden. Det blir lugnt och varmt ombord, men tyvärr minskar seglets kraft väsentligt och båtens fart avtar.

– När destinationen ligger rakt undan vinden frestas seglaren att segla kortaste vägen, rakt mot målet. Detta är dock inte nödvändigtvis snabbaste sättet att nå målet. Speciellt i svagare vindar, där fartvindens subtraherande inverkan proportionellt sett är stor, lönar det sig att skära (segla en högre kurs än rakt undan vinden). Detta eftersom den högre farten mer än väl kompenserar för den längre väg som man måste segla när man först skär åt ena sidan för att sedan gippa (svänga med aktern genom vinden) och segla mot målet på motsatt bog.

2–3 gånger snabbare än vinden

America's Cup är en av världens mest anrika idrottstävlingar och har sitt ursprung i en kappsegling som hölls runt Isle of Wight år 1851. De 72 fots katamaraner med sina speciella vingsegel som användes vid senaste America's Cup år 2013, skar alltid ordentligt i medvind för att hinna snabbare fram till målet. De 45 fots AC-katamaraner som används i nästa AC-final i Bermuda sommaren 2017, seglar lätt 2–3 gånger snabbare än vinden och kommer upp i minst 30 knops fart, närmare 60 kilometer i timmen. Storseglet består av en solid vinge på 85 kvadratmeter som ser ut precis som en flygplansvinge med klaffar

och allt. De har dessutom bärplansvingar, så kallade hydrofoils, som lyfter upp båten redan vid rätt låga farter (se artikeln intill). Därför kallas AC45-katamaranerna ofta för flygande maskiner.

– I Jorden runt-tävlingen Volvo Ocean Race med stora enskrovsbåtar på 65 fot, cirka 20 meter, används svängbara djupa kölar med en tung blybulb längst ner. Genom att svänga kölen åt lovtart flyttas även båtens tyngdpunkt åt lovtart, varvid det rätande momentet blir större, krängningsvinkeln minskar och farten ökar.

Mikael Still utbildade sig till båtkonstruktör vid Southampton College of Technology år 1979 och blev ekonom vid Svenska handelshögskolan 1985. Han har seglat hela livet och tävlade aktivt i havskappsegling på VM-nivå 1975–1986.

Hans främsta seglingsmerit är VM-guld i ¾ ton-klassen i Plymouth, England 1976 med båten Finn Fire II, konstruerad av hans far Eivind Still och byggd av dem båda. Som rorsman hade Still engagerat den världsberömda kappseglaren och segelmakaren **Bruce Banks**.

Senare har Mikael bland annat konstruerat den snabbseglande uppföljaren Finn Flyer 31. Han är kommodor för Wasa Segelförening, ansvarig för föreningens seglarskola och har fungerat som navigationslärare vid olika arbetarinstitut i Österbotten (skärgårds-, kust-, och högsjöskepparkurser) i olika repriser sedan början av 1980-talet.

– Som en av de aktiva inom juniorseglingen vid Wasa Segelförening, är det roligt att se hur snabbt unga oerfarna seglare lär sig grunderna i segling. Hur fort de förstår att trimma och justera jollens segel, kurs och krängning för att maximera farten och komma så snabbt i mål som möjligt. Och känslan att forsa fram över havet i en liten jolle i över 10 knop går inte att beskriva, men att det är en fin upplevelse ser man på seglarnas belåtna miner då det går som bäst undan i lite hårdare vindar utanför klubbhamnen. ♦

Bärplan, vingar och datorkraft ger ny medvind

Segling har inte förändrats mycket på tusentals år. Men desto mer har både båtskrovet, riggen och kölen rent tekniskt utvecklats i synnerhet under de senaste åren. Idag är till exempel kappsegling ren högteknologi.

TEXT: ARI NYKVIST

Att släpa ett stort tungt båtskrov i vattnet bromsar farten både på grund av vattenmotståndet och vågorna. Därför har det redan länge funnits motorbåtar med bärplan som lyfter upp farkosten ur vattnet. Nu blir sådana bärplan, så kallade *hydrofoils*, allt vanligare också bland seglande båtar. Det vet seglingsexperten och diplomingenjören **Mikael Nyberg** vid anläggnings- och systemteknik vid Fakulteten för naturvetenskap och teknik vid Åbo Akademi.

– I synnerhet på flerskrovsbåtar har hydrofoils blivit allt vanligare under 2000-talet. Men även på enskrovsbåtar kan de numera lyfta upp 80 procent av skrovet ovanför vattenytan också på stora 60-fotare. Inom kappsegling är nog *hydrofoils* det mest heta just nu, säger Nyberg.

På marknaden finns numera stora katamaraner och trimaraner som använder bärplan och *full foiling*-teknik, det vill säga att skrovet helt lyfts upp. Den tekniken använder bland annat amerikanska Gunboat på sina serieproducerade 40-fots G4-katamaraner.

– Då skrovet lyfts upp av bärplanet kommer man lätt upp i farter från 30 till över 60 knop. Numera kan man också kryssa och slå mot vinden med dylika *hydrofoils*. Alla vill idag få båten att plana så snabbt som möjligt för att minimera den våta ytan.

Vingsegel och nya laminatprofiler

På samma sätt har samtidigt också seglen utvecklats massor de senaste åren. Nya laminatsegel och fasta vingsegel blir allt vanligare och vid senaste America's Cup, världens mest kända och prestigefyllda seglingstävling, använde de 72-fot långa katamaranerna just sådana fasta vingsegel med klaffar och allt.

– Profilerna och formen på seglen är idag helt annorlunda än för bara 20–30 år sedan. Eftersom stora kappseglingsbåtar i princip mest seglar i motvind, kryssar många stora

katamaraner bättre utan försegel om de har en hög justerbar segelvinge som enda segel och att kryssa i medvind går snabbare än att plattlänsa, säger Nyberg.

Erfarenheterna från kappsegling tas till vara också inom fritids- och familjeseglingen där nya dukmaterial gör seglingen allt enklare och snabbare. Tidigare var laminatsegel svindyra och ömtåliga, men de blir hela tiden billigare och håller bättre också för långsegling.

Att hitta den heliga gralen

Förutom bärplan och nya segel, har även skrovformen på segelbåtar utvecklats och förändrats en hel del. Det beror till stor del på att båtkonstruktörerna idag har tillgång till en helt annan datorberäkningskraft och datamängd än någonsin för att få skrovet att gå snabbare genom vattnet och mer mot vinden än tidigare.

– Det går helt enkelt att beakta mer data från tidigare modeller, resultat av olika simuleringar och alltså ta med flera viktiga del-faktorer i skrovdesignen än hittills. Men fortfarande har båtkonstruktörerna inte hittat den heliga gralen, det är fortfarande öppet vad som sist och slutligen ger den optimala skrovformen för till exempel en allroundbåt eller en båt som ska slå ett banrekord.

Över 600 nm på 24 timmar

En extrembåt byggd för att slå rekord är enskrovsbåten och 100-fotaren *Comanche*, en så kallad Super Maxi Ocean Racing Yacht med en hel skog av nya tekniska kappseglingsinnovationer. *Comanche* deltog i årets tuffa Transatlantic Race och loggade som bäst hela 618 nautiska mil på 24 timmar, en snittfart på 25 knop.

– Diversiteten i skrovform är ovanligt stor just nu. På senare tid har man frångått en del klassiska skrovformer och gått åt en rad olika håll med både långsmala och feta snabba båtar.

Med helt nya krav på skrov och rigg, har båtdesignarna också fått ta fram bättre och mer hållbara material för både skrov och rigg.

– Idag är det i hög grad kolfiber som gäller. Alla båtar med *hydrofoil* är tillverkade i kolfiber som är ett mycket lätt men hållbart material. Produktionskostnaderna för kolfiberbåtar och master har minskat och hållbarheten har blivit bättre så att till exempel de små bärplanen i AC72-klassen klarar av de enorma krafter som krävs för att lyfta hela båten upp ur vattnet.

Ett annat exempel på en extrembåt är dansken **Paul Larsens** *Vestas Sailrocket 2* som nyligen kom upp i nästan 70 knop. Båten på 40 fot har en utriggare med ett fast vingsegel och själva skrovet ligger i 10–15 graders vinkel mot utriggaren och går därför alltid nästan rakt mot vinden.

– Vindmotståndet på *Vestas Sailrocket 2* är det samma som för en 90 centimeters badboll så också aerodynamiken på så snabbseglande båtar är idag viktig, konstaterar Mikael Nyberg.

Bland de många olika seglingsrekord som bokförs, vill han gärna lyfta fram följande: banrekordet på en nautisk mil som nu mätt i knop är uppe i 55,52 knop. 24-timmarsrekordet med en 130-fots trimaran som loggade 908,2 sjömil (1 682 km) med en snittfart på 37,84 knop under ett dygn och på samma gång korsade Atlanten från väst till öst på 3 dygn 15 timmar och 25 minuter, ett rekord även det. Att segla Jorden runt nonstop, det vill säga Jules Verne-trofén som i början av 90-talet gavs för en jordenruntsegling på 79 dagar, och som år 2012 gick till maxitrimaranen *Banque Populaire V* som på endast 45 dagar med en snittfart på nästan 20 knop seglade nonstop runt jorden.

– En orsak till de flesta nya seglingsrekord förutom nya material, kölar, bärplan, segel och skrovformer, är att meteorologerna och seglarna idag har tillgång till snabba tillförlitliga dataprogram med detaljerad prognosdata för väder och vind på kort sikt och ändå upp till 16 dygn framåt. De snabbaste stora kappseglingsbåtarna kan därför hålla koll på och segla framför lågtrycken och utnyttja vinden och vindriktningen maximalt många dagar i streck. Något vi vanliga söndagsseglare ju bara kan drömma om. ♦



Mikael Nyberg. Foto: N. Hågen.

BRAHEBALEN 2016 HÄLSAR ÅA-ALUMNER OCH -VÄNNER VÄLKOMNA



AKADEMIFÖRENINGEN Åbo Akademi-ker bjuder in alumner och vänner till Brahe- bal på Kåren lördagen den 30 januari 2016. På programmet står middag med musika- lisk underhållning och dans. Medverkar gör bl.a. de sjungande servitörerna från Brahe Djäknar, skådespelaren, teaterchefen och vissångaren **Dick Holmström** med musi- ker och splitterny repertoar och **Janne Eng- bloms** orkester.

Pris 85 euro/person. Klädsel: frack/mörk kostym med akademiska ordnar. Anmälan senast 15.12.2015 via www.abo.fi/aboakademiker/brahebalen, per telefon + 358 (0) 50 409 64 26 eller till alumnikoordinator@abo.fi. Det lönar sig att vara snabb, för över hälften av platserna är redan nu förhands- bokade.

BJARNE HOLMBOM UTNÄMND TILL PAPPERS-INDUSTRINS HALL OF FAME

TKD BJARNE HOLMBOM, professor emeritus i skogsprodukternas Kemi vid Åbo Aka- demi har blivit kallad till pappersindustrins internationella Hall of Fame.

Holmbom intogs i den ärevördiga grup- pen av stora namn inom pappersindustrin under en ceremoni den 15 oktober 2015 på Radisson Paper Valley Hotel i Appelton, Wis- consin, USA.

Övriga som får sitt namn på Hall of Fame i år är: **Havilah Babcock**, Neenah, WI. USA,

David A. Bossen, Cupertino, CA. USA, **Alf de Ruvo**, Sweden, **Norm Dove**, Vancouver, B.C., Kanada och **Wang Zhen**, Shandong Province, Kina.

Utmärkelsen delas årligen ut av The Pa- per Industry International Hall of Fame, Inc. som är en ideell organisation inom pap- persindustrin.

SVENSKA MILITÄRHISTORIKER BESÖKTE SJÖHISTORISKA INSTITUTET



Sjöhistoriska institutets intendent Kasper Westerlund förevisar en sjökarta (portolan) från 1500-talet. Foto: Thomas Wilman.

DEN 1 OKTOBER besöktes Sjöhistoriska in- stitutet vid Åbo Akademi av Delegationen för militärhistorisk forskning (DMF). Delega- tionen verkar som ett nationellt forsknings- råd och har till uppgift att främja och stöd- ja militärhistorisk forskning. Under besöket bekantade sig delegationens ledamöter med Sjöhistoriska institutets samlingar och diskussioner fördes om kommande fors- kningsinsatser.

Delegationen består av **Martin Nor- sell** (t.f. ordf.), prorektor, Försvarshögsko- lan, **Björn Asker**, docent, avdelningschef,

SEX STEG FÖR ATT MINSKA BÖRDAN AV PSYKISK OHÄLSA

PSYKISK OHÄLSA drabbar upp till 20 % av Finlands befolkning och är en ledande or- sak till invalidpension. Av de nybeviljade in- validpensionerna år 2010 beviljades 33 % på grund av psykisk ohälsa.

Över 1 000 forskare, brukare, anhöri- ga och professionella från hela Europa har samarbetat i den största studien hittills om hur forskning kan möta de enorma utma- ningarna för psykisk hälsa i Europa. Fors- kare och docent **Anna K. Forsman** vid en- heten för utvecklingspsykologi vid Åbo Akademi har deltagit i studien, som publi- cerats i tidskriften *Lancet Psychiatry*.

Projektet ROAMER presenterar riktlin- jer för forskning om psykisk hälsa i Europa. I projektrapporten kräver man en koordine- rad strategi för forskning om psykisk hälsa, som bygger på forskningssamarbeten kring sex prioritetsområden:

Prioritet 1: Att förebygga psykisk ohäl- sa, främja psykisk hälsa och fokusera på de unga.

Prioritet 2: Att fokusera på den psykiska hälsans orsak-verkan-mekanismer.

Prioritet 3: Att skapa internationella sam- arbeten och nätverk för forskning om psy- kisk hälsa.

Prioritet 4: Att utveckla och ta i bruk nya och bättre interventioner för psykisk hälsa och välbefinnande.

Prioritet 5: Att minska stigmatisering och skapa autonomi åt brukare av tjänster och deras närstående.

Prioritet 6: Att forska i hälsa och socia- la system.

För en mer ingående beskrivning av re- kommendationerna och prioritetsområde- na: [http://web.abo.fi/pressmaterial/Projekt_ ROAMER_riktlinjer.pdf](http://web.abo.fi/pressmaterial/Projekt_ROAMER_riktlinjer.pdf).

Riksarkivet, **Anna Maria Forssberg**, 1:e in- tendent, Armémuseum, **Maria Gussars- son Wijk**, arkivarie, Krigsarkivet, **Ola Hedin**, ämnesråd, Försvarsdepartementet, **Mar- tin Hårdstedt**, professor, Umeå universitet, **Maria Sjöberg**, professor, Göteborgs uni- versitet, **Nils Erik Villstrand**, professor, Åbo Akademi, **Gunnar Åselius**, professor, För- svarshögskolan och **Per Iko** (sekr.), avdel- ningschef, Försvarshögskolan.

Att inte lära av historien



EMMA STRÖMBERG. FOTO: PRIVAT

Gästkolumnisten Emma Strömberg skriver om åtstramningspolitiken och den finanspolitiska retoriken.

”ATT LÄSA EKONOMI kan vara som att läsa deckare”, sa min lärare i ekonomijournalistik. Jag har aldrig varit förtjust i detektivromaner, men har på sistone inte kunnat slita mig från trillerläsningen om Inter- nationella valutafondens (IMF) maktfullkomliga agerande.

Sedan början av 80-talet har valutafonden tvingat sin ekonomiska doktrin på länder i Latinamerika, Afrika och Asien, när de vänt sig till fonden som en sista utväg när landets ekonomi stått inför en recessi- on – ofta med en ännu svagare ekonomi och högre arbetslöshet som följd. Detta är väl beskrivet i den nobelprisbelönta ekonomen **Joseph Stiglitz** bok *Globalization and its Discontents* (2002).

IMF grundades år 1944 för att garantera att världsekonomin hålls stabil och förhindra en ny depression som den på 1930-talet. Valuta- fonden grundades på ekonomen **John Keynes** iakttagelse att markna- den inte fungerar perfekt, vilket den stora depressionen var ett bevis för. Keynes gjorde också iakttagelsen att befolkningens köpkraft för- svagas under en ekonomisk svacka, vilket gör det svårare att ta sig ur recessionen, och därför bör staten gå in och förhindra den nedåtgå- ende spiralen. IMF:s uppgift skulle följaktligen vara att, förutom att se till att medlemsländerna följer vissa ekonomiska spelregler, erbjuda lån till länder som i en recession inte har möjlighet att själva stimulera ekonomin för att få upp köpkraften.

Trots valutafondens ursprung i insikten om att marknaden inte fungerar perfekt och att det därför finns ett behov av statlig reglering av ekonomin – och i fråga om den globala ekonomin – ett internatio- nellt organ som sköter den uppgiften, visar Stiglitz i sin bok hur IMF har övertagit en marknadsfundamentalistisk ståndpunkt med devi- sen ”marknaden fixar allt”.

Valutafonden har också kört hårt på åtstramningspolitik i de län- der som bett om hjälp av fonden. Enligt IMF:s beräkningar är ned- skärningar bästa medicinen ut ur en recession, och det har handlat om stora nedskärningar i den offentliga sektorn, bland annat inom hälsovård; ofta med depression och misär som följd istället för tillväxt.

När Grekland år 2010 bad Internationella valutafonden och EU om hjälp gällde samma åtstramningskrav som drabbat andra länder. Mo- tiveringen för åtstramningspolitiken har bland annat varit att genom att göra stora nedskärningar i den offentliga sektorn och få ekonomin ”i balans” kommer investerare att lockas till Grekland.

De nedskärningar som skulle ge ett uppsving i ekonomin har föga förvånande inte infunnit sig, vilket har lett till att också IMF har tving- at erkänna att de gjort ”en felberäkning” i sin kalkyl över hur mycket tillväxt åtstramningspolitiken skulle ge.

Det märkliga är bara att IMF skulle ha haft många möjligheter att ta lärdom av sin egen historia istället för att försätta ännu ett land i en humanitär kris (denna gång påhejad av EU).

Finlands finansminister **Alexander Stubb** har använt Grekland som ett varnande exempel på hur det kan gå för Finland om vi inte får bukt på budgetunderskottet. Det paradoxala är att retoriken är samma som Trojkans åtstramningspolitik i Grekland, en politik som har gjort att landets skulder bara ökat.

De nedskärningar som skulle ge ett uppsving i ekonomin har föga förvånande inte infunnit sig, vilket har lett till att också IMF har tvingat erkänna att de gjort ”en felberäkning” i sin kalkyl över hur mycket tillväxt åtstramningspolitiken skulle ge.

Det finns väldigt mycket som skiljer Finlands och Greklands ekono- miska situation (och våra ministrars jämförelse med Grekland hand- lar snarare om att skapa krisstämning på hemmaplan). Men retoriken att genom att skära ner och ”tillfälligt” försämma välfärden kommer vi i framtiden att få det bättre, är gemensam för regeringen och för IMF:s försvar av sin politik.

Nedskärningarna som har betytt fler arbetslösa och minskad köp- kraft, vilket lett till ytterligare uppsägningar, har inte lockat investera- re till Grekland. Vi får se hur det går för Finland. ♦

Emma Strömberg
Skribenten är magisterstuderande i filosofi vid Åbo Akademi.

MEDDELANDEN FRÅN ÅBO AKADEMI

Utgivning och annonsreservering 2015

Nr	Utgivning	Reservering	Material
8	13.11	27.10	2.11
9	11.12	24.11	30.11

Kommunikationsenheten vid Åbo Akademi 2015

Du vet kanske inte att vi finns men vi kan vara hemma hos dig redan



Vi är **FRAM** – i vårt tryckeri tillverkas mängder av broschyrer, inbjudningar, kataloger, tidskrifter, manualer, böcker och annat som du kanske redan har hemma i hyllan. Vi kombinerar 100 års erfarenhet med toppmodern och miljövänlig teknik för att leverera exakt den trycksak du önskar till ett pris som du gillar.

Läs mer på www.fram.fi

FRAM

Med fokus på trycksaker