
Strategiska forskningscentra för industri och samhälle

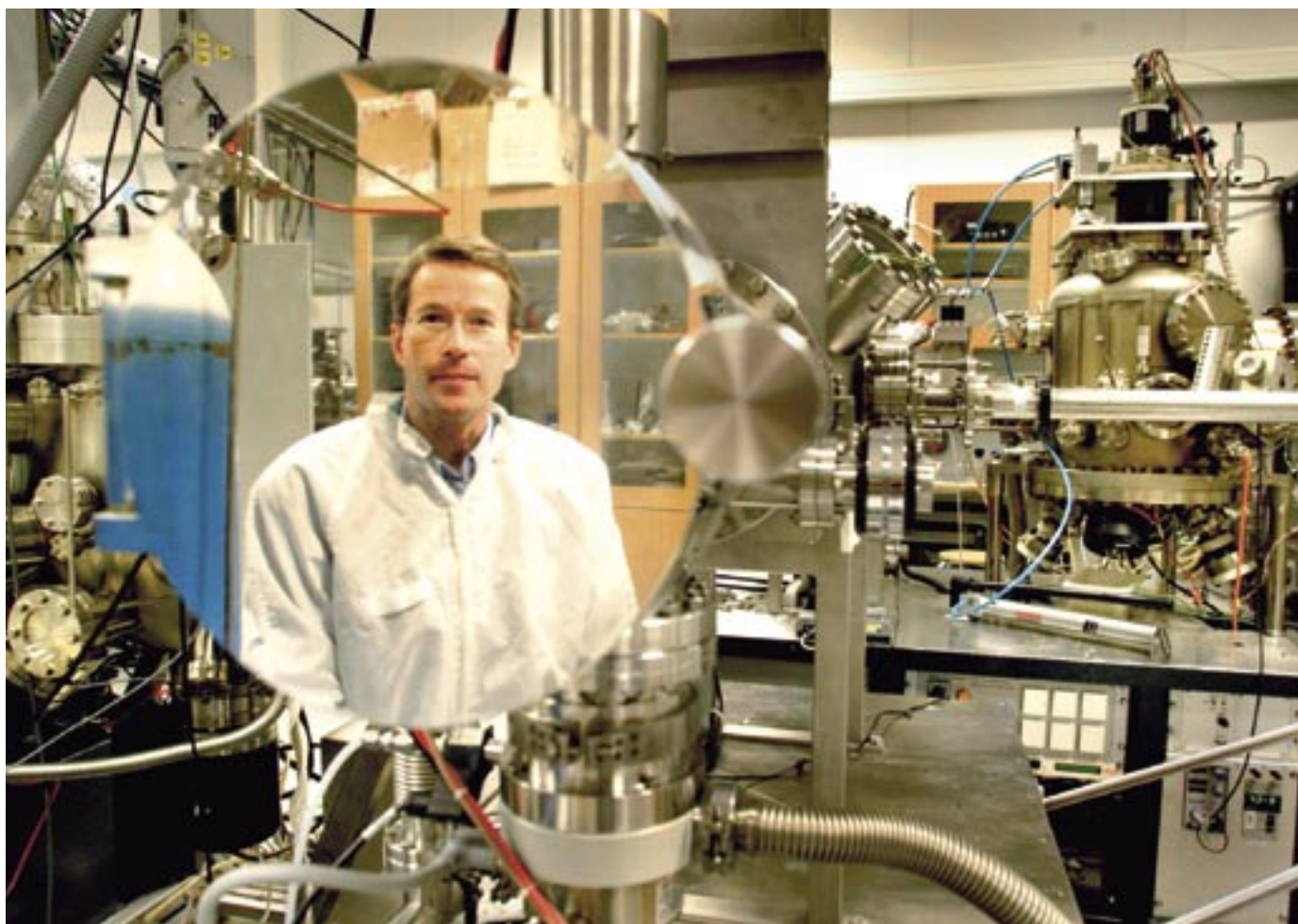
Sjutton internationellt framstående forskare fick i december 2005 stora fem-åriga anslag på sammanlagt omkring 800 miljoner kronor från Stiftelsen för Strategisk Forskning för att bedriva samhällreligt relevant forskning på högsta vetenskapliga nivå.

– Detta är en unikt stor satsning på starka forskningsmiljöer med utgångspunkt i att forskningsresultaten ska vara till strategisk nytta för Sverige, säger stiftelsens ordförande Lena Hjelm-Wallén.

En utlysning våren 2004 resulterade i 230 ansökningar. En beredningskommitté har ansvarat för bedömningarna av ansökningarna och den har till sin hjälp haft tre paneler som arbetat parallellt i utvärderingsprocessen. En forskningspanel har bedömt den vetenskapliga kvaliteten, en högskolepanel har bedömt ansökningarna ur ett forskningsstrukturellt perspektiv och en näringslivs-/samhällspanel har bedömt forskningens relevans för näringslivets och samhällets utveckling. 73 utländska experter har deltagit i bedömningarna. Varje ansökan har bedömts av mer än trettio personer.

Tidskriften Teknik&Vetenskap fick stiftelsens uppdrag att i nummer 1/2006 - samt i detta särtryck - kort presentera alla sjutton centra och att sedan i tidskriften kontinuerligt följa upp verksamheten och rapportera om forskningsframgångar.

Produktion: Tidskriften Teknik&Vetenskap
på uppdrag av Stiftelsen för Strategisk Forskning
Layout: Sofia Lavenius
Text: Markus Skogsberg
Omslag: Sandler Mergel



Professor Lars Hultman, Linköpings universitet, speglad i ett ytbeläggningssystem med vacuumkammare.
Foto: Torð Olsson

Nanovetenskap för industrin

Design av nya material med nanostrukturering, som ger nya, spännande egenskaper - det är målet för det forskningscentrum inom materialvetenskap för avancerad ytteknik som med anslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning lokaliseras till Linköping och Uppsala. Professor Lars Hultman i Linköping betonar att det är materialvetenskap för industrin man ägnar sig åt.

Forskarna ägnar sig åt tillämpningsinspirerad grundforskning.

– Det gör forskningen både spännande och strategisk, säger Lars Hultman.

Idag är svensk industri så kunskapsinriktad att den kan ta till sig de upptäckter som högskolan skapar och sedan ta denna kunskap till produktion. Och på marknaden rör det sig fort - företag som Sandvik och IKEA omsätter idag en produkt på fem år.

– Det här är egentligen ett drömläge, påpekar Lars Hultman. Vi är ju nyfikna på att uppfinna nya material.

Sverige har en stark materialbaserad industri, och den är stark på grund av tidigare strategiska investeringar i materialforskning, förklarar han. Därför menar han också att sådan forskning är ännu viktigare nu för att kunna behålla en stark industri i framtiden.

Lars Hultman och hans kollegor på

universiteten i Linköping och Uppsala - med professor Karin Larsson i spetsen - ska ägna sig främst åt forskning på metaller och keramer, och speciellt åt ytbeläggningsprocesser där olika ämnen får kondensera i en styrd ordning på olika komponenter för verkstads- och elektronikindustrin. Detta kräver en ingående kunskap om vilka nya egenskaper som nanostrukturering kan ge ett material.

Kunskapsbaserad design av material är viktig för att kunna utveckla funktionella material för framtiden. Därför vill man integrera teori, beräkning och experiment och ta större grepp, vilket leder till en sant tvärvetenskaplig forskning, och en bättre helhetsförståelse.

– Vi har bara börjat exploatera de strukturer som finns, avslutar Lars Hultman.

Ser till hela systemet

Trådlös kommunikation är på stark frammarsch, mobiltelefoner är bara början. För att i framtiden kunna hantera den ständigt växande etertrafiken krävs riktade forskningsinsatser. Därför får Mats Viberg och hans forskargrupp vid Chalmers ett stort forskningsanslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning.

Trådlös kommunikation är på stark frammarsch, mobiltelefoner är bara början. För att i framtiden kunna hantera den ständigt växande etertrafiken krävs riktade forskningsinsatser. Därför får Mats Viberg och hans forskargrupp vid Chalmers 43 miljoner från Stiftelsen för Strategisk Forskning.

– Vi vill sprida signalbehandlingskunskap till många olika ämnen, säger Mats Viberg. Det finns många som borde uppdatera sin signalbehandling.

När allt från WLAN och trådlöst bredband till mobilkommunikation, navigations- och övervakningssystem etc ska ha egna antenner kan det bli besvärligt ur ett signalperspektiv. Om en mobiltelefon kan komma att behöva

tio antennfunktioner och en bil femton, så kan man förstå att de riskerar att påverka varandra negativt.

– Man måste kunna simulera ett helt antensystem på ett realistiskt sätt, säger Mats Viberg, men det räcker inte med att beskriva det, man måste också förbättra konstruktionen.

För att komma till rätta med problemet ska forskningen inom centret satsa på nya sätt att optimera systemen - bland annat gäller det mikrovågskomponenter, antennstrålning och algoritmer för signalbehandling. Den här forskningen kräver att man utvecklar simuleringsverktyg och mätteknik, vilket i sin tur är mycket efterfrågat inom industrin. För att få en stark koppling dit ska man



Foto: Jan-Olof Yxell

också involvera ett antal adjungerade professorer från näringslivet.

– Vi har också med två forskningsinstitut, berättar Mats Viberg. SP (Sveriges Forsknings- och Provningsinstitut) och FOI (Totalförsvarets forskningsinstitut) är nyckelpartners eftersom de har mycket kompetens inom det här området av ett mer tillämpat slag än vår.

Matematik med skit under naglarna

En ny generation matematiker håller på att utbildas vid KTH: s centrum för industriell och tillämpad matematik. Där ska stödet från Stiftelsen för Strategisk Forskning ge nya tillämpningar för matematiken som ska stärka Sveriges industri i framtiden.

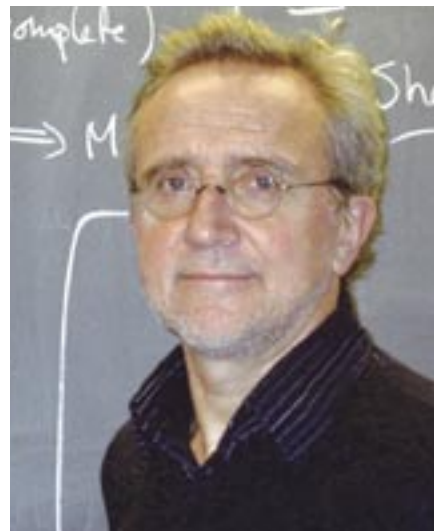
Matematiker tycker inte om att dela upp matematiken i ren och tillämpad, de ser den bara som matematik som funnit sin tillämpning och sådan som ännu inte gjort det.

– Det som är ren matematik idag är tillämpad i morgon, säger professor Anders Björner vid matematiska institutionen på KTH.

Redan Pythagoras fascinerades av matematiken och ville använda den för att beskriva världen. Idag är också

matematiken det gemensamma språket för all naturvetenskap och teknik, och för industriell utveckling spelar den en allt större roll. Kontakten med industrin är också en viktig del för Centrum för Industriell och Tillämpad Matematik.

– Det som står i fokus är att skapa ett



centrum med god industriell kontakt och att utbilda en ny generation av forskare med inriktning på tillämpad och industriell matematik, förklarar Anders Björner.

En stor del av den tillämpade matematiken har med databehandling att göra, och på KTH bygger man vidare på det arbete som tidigare finansierades av VINNOVA under tio år. Där gör man stora datorbaserade projekt för svensk industri. Dessutom är datalogi en disciplin som använder matematik för allt från kryptografiska protokoll till digitala pengar.

– Men det viktigaste är kanske att vi kan lära ut avancerad, tillämpad matematik på ett nytt sätt till en ny generation, säger Anders Björner. Det är vår ambition att producera forskning som strategiskt stärker Sverige för framtiden.

Foto: Ann-Britt Öhman

Vill förstå hur gener fungerar tillsammans



Professor Leif Andersson är tredje personen från höger i nedre raden. Foto: Vladimir Jankovsky

Idag är genomet hos människan helt kartlagt, men ännu förstår vi inte hur alla gener fungerar. Det är vad Leif Andersson i Uppsala och hans medarbetare försöker göra, speciellt hur generna orsakar sjukdomar. Stiftelsen för Strategisk Forskning har anslagit 35 miljoner kronor för ändamålet.

Det är stort fokus på husdjur i vår forskning, säger Leif Andersson. Vi har byggt upp ett unikt djurmaterial som vi nu kan skörda frukterna av.

Just genom att använda sig av husdjur och modellorganismer, vars genom är välkända och dessutom ger möjligheter att kontrollera deras inbördes släktskap, tror man sig kunna göra betydande upptäckter för humanmedicinen. Speciellt då forskarna inriktar sig på komplexa genetiska sjukdomar.

– Monogena sjukdomar som cystisk fibros har man gjort stora framsteg med att förstå, förklarar Leif Andersson,

men komplexa sjukdomar är svårare att reda ut.

Monogena genetiska sjukdomar orsakas av en enda gen, medan ett antal gener samverkar med miljön för att bestämma hur sjukdomen uttrycks när det gäller komplexa genetiska sjukdomar. Hos människor är just miljöaspekten svår att kontrollera. Varje familj har sin miljö, medan man för till exempel möss kan försäkra sig om att alla har samma miljö.

– Inom detta program kommer vi att identifiera ett antal gener vars funktion tidigare varit delvis eller fullständigt

okänd, säger Leif Andersson, och vi kommer även att försöka koppla samman geners funktion med specifika sjukdomar.

Med anslaget från SSF kan Leif Andersson och hans kollegor nu angripa problematiken med full kraft. Idag finns det kraftfulla metoder att söka igenom ett helt genom, men de är dyrbara. Pengarna gör bland annat att de nu till fullo kan utnyttja den potential deras unika angreppssätt har.

– Timingen för det här anslaget är helt perfekt, säger Leif Andersson. Just nu kan vi dra som mest nytta av det och åstadkomma något betydelsefullt.

Bygger framtiden i trä

Hållbar utveckling kräver att samhället byter till miljövänligare material som tillverkas av biobaserade råvaror. Dessa nya material måste dock ha lika höga prestanda som befintliga plaster och kompositer. Därför vill professor Tuula Teeri vid KTH och hennes tvärvetenskapliga forskargrupp höja prestanda för fiberbaserade material. Genom efterhärmning av naturens material - biomimetik - ska de nya materialen få bättre egenskaper.

För att skapa en tvärvetenskaplig miljö ska forskarna använda sig av en modell som påminner om hur man arbetar i industrin: att engagera den kunskap som man behöver för att nå målen under den tid man behöver den. Till att börja med kommer vi att kombinera bioteknologi med till exempel

polymerkemi och materialvetenskap, säger Tuula Teeri.

– Men det blir inga livstidsengagemang, påpekar hon. Om tio år kanske det behövs fysik istället, och då tar man in det.

Man tar också tillfället i akt att utbilda unga forskare i en ny, gräns-

överskridande miljö. Det skapar en tvärvetenskaplig infrastruktur för framtiden, något hon menar kommer att behövas allt mer.

Det man arbetar med är biotekniska sätt att få fram nya naturmaterial. Forskarna vill efterlikna ved och därigenom utveckla till exempel nya miljövänligare kompositmaterial. Man tittar på hur cellulosa syntetiseras och när man förstår mekanismerna kan man göra ändringar, till exempel skapa transgena träd som har skräddarsydda fiberstrukturer. Därefter kan ytkemisterna och materialteknikerna ta över för att skapa de nya materialen.

Detta är grundforskning som direkt kommer att gynna skogsindustrin.

Matematiska lösningar bortom pappret

Möjligheten att genom matematik kunna få bättre resultat, utan att öka kostnader, använda mer råvaror eller energi kan låta som magi, men på Centrum för Matematisk Modellering i Göteborg är detta vad man forskar i. Tillsammans med forskningsinstitut arbetar man med industrinära tillämpningar.

Det är professor Holger Rootzén vid institutionen för matematiska vetenskaper på Chalmers, som leder det forskningscentrum som nu fått anslag

från Stiftelsen för Strategisk Forskning. Forskarna ska lösa problem i samhället på nya sätt och de arbetar med allt från riskberäkningar för försäkringsbolag till bilkonstruktion och analys av mikroskopibilder.

– Det är generella verktyg, säger han. Man utvecklar ny matematik för ett användningsområde, men sedan kan man använda den i många andra.

Det här är speciellt intressant för industrin, vilket gör samarbetet med forskningsinstitutet Fraunhofer-Chalmers Research Centre for Industrial Mathematics, FCC, särskilt viktigt. Genom FCCs nära kon-

takter med industrin kan den grundforskning man ägnar sig åt tillämpas mycket snabbare än vad som hade varit möjligt annars. Dessutom samarbetar man över disciplinrännerna inom centret och får på så sätt möjlighet att koppla samman matematiska verktyg som annars ingen skulle tänkt på att kombinera för ett och samma problem.

– Ämnet är så stort så ingen kan behärska allt, säger Holger Rootzén. På det här sättet får vi tillgång till mycket mer kunskap samtidigt.

En drivkraft är att man försöker räkna så mycket som möjligt i datorn istället för att göra experiment. Det är billigare och går fortare och gör att man kan prova många fler möjligheter. Det är speciellt intressant inom icke-standardproblem, som till exempel hur mänskliga vävnader eller celler uppför sig, eller egenskaper hos nya material. Det gäller att få fram ekvationerna för sådant.

– Vilket arbete man än har så sitter man där vid datorn, säger Holger Rootzén, och bakom det som finns i datorn ligger en stor mängd matematiskt tänkande som får det att fungera.



Foto: Jan-Olof Yxell

Tuula Teeri och hennes kollegor ser det inte som sin uppgift att skapa färdiga produkter, utan nya principer som lägger grunder till nya produkter.

– Vi lägger den vetenskapliga grunden för tillämpningarna, säger Tuula Teeri.

Foto: Jens Lasthein



Organisk elektronik kopplar in cellen

Komponenter i organiska material ger helt nya möjligheter att överbrygga klyftan mellan biologi och elektronik. Det centrum som byggs upp av forskare vid Linköpings universitet och Karolinska Institutet sysslar med översättning mellan elektroner och kroppens kemi. Med det anslag man nu får från Stiftelsen för Strategisk Forskning kommer forskarna att få möjlighet att ta itu med de stora frågeställningarna.

forskargruppen för organisk elektronik utvecklat en elektrokemisk transistor som kan översätta från och till kroppens system. Organisk elektronik innebär att man bygger i organiska material, vilket gör att det fungerar ihop med biologi. Därför kan man få celler att växa, vilket är mycket svårt på de kiselbaserade komponenterna.

– När vi använder organisk elektronik, så kan vi åstadkomma signaler som är identiska med dem i biologiska system, påpekar Magnus Berggren.

Det är sammanlagt tolv forskare vid Linköpings universitet och Karolinska Institutet som samarbetar inom ramen för det här centret med nervceller, stamceller och cellsignaler. De har samarbetat redan tidigare, men nu kan de skapa en större agenda och ta itu med de mer fundamentala frågeställningarna. Det ska leda till nya analysverktyg och nya former av analys, och i det längre perspektivet kanske till och med elektroniska läkemedel, funderar Magnus Berggren.

– Vi är mycket stolta över att ha fått det här anslaget, avslutar han. Det ger oss många nya möjligheter.

Vad är det som avgör när stamceller differentieras? Hur sker egentligen kalciumjonsignaleringen i cellen?

– Det är sådant vi kommer att kunna studera nu, förklarar Magnus Berggren vid Linköping universitet, som leder det nya centret tillsammans med Agneta Richter-Dahlfors vid Karolinska Institutet.

Det är bland annat kopplat till flera sjukdomar - även så generella frågeställningar har alltså nära koppling till det tillämpade. Eftersom celler signalerar på annat sätt än elektronik har det varit svårt att förena de två. Men i Linköping har man inom



Foto: Mikael Svensson

Diabetesforskning med mycket stor bredd

I Göteborg har man en stark tradition av kardiovaskulär forskning, en tradition som nu får ett femårigt forskningsanslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning. Med pengarna byggs nu ett forskningscentrum för elva forskargrupper som med sina kompletterande kunskaper ska bli världsledande på ämnesområden relaterade hjärt-/kärlsjukdomar. Speciellt typ 2-diabetes, så kallad åldersdiabetes.

Drygt sjuttio procent av dem som kommer in akut med hjärtinfarkt har typ 2-diabetes eller förstadium av det, säger Jan Borén, som koordinerar samarbetet mellan de elva grupperna.

Att förstå varför patienter med typ 2-diabetes har en så starkt förhöjd risk att få hjärt-/kärlsjukdomar är centralt i deras forskning. Syftet är att kunna upptäcka och behandla riskpatienter. Med den ökande fetman i västvärlden blir den här typen av ämnesområden relaterade hjärt-/kärlsjukdomar ett allt vanligare samhällsproblem, och åsamkar de drabbade individerna stort lidande.

Just i Göteborg - med det breda spektrum av kompletterande kunskaper som finns hos centrets medlemsgrupper - är möjligheterna särskilt stora att nå långt med den här forskningen. Här finns samlat allt från patientnära forskning med unika biobankar till experimentell

forskning kombinerad med bioinformatik och tillämpad matematik.

– Vi ser stödet från SSF som en start-raket, säger Jan Borén, så det är ingen

femårsplan som sedan kommer att läggas ner. Det här är bara början!

Även om Jan Borén står som anslagets mottagare, så är han mycket noga med att påpeka att det inte rör sig om någon "one man show", utan att det är forskargrupper som samarbetar på lika villkor. Lika noga är han med att det inte är frågan om forskning för forskningens egen skull, utan forskning med ett mycket starkt ändamål.

– Målet är att ta fram resultat som kan användas inom både sjukvård och industri, säger han.



Foto: Göran Olofsson

Från teknik till klinik



Teknikutvecklingen inom biomedicin sker i rasande takt. Möjligheterna för väldigt komplicerad analys ökar nästan dag för dag. Samtidigt tar det allt längre tid för den nya tekniken att nå den kliniska forskningen. Därför har man i Lund fört samman teknikutveckling och klinisk forskning i ett center som är unikt i Skandinavien. Målet är att utveckla sätt att anpassa cancerbehandlingen till individen.

Teknikutvecklingen inom biomedicin sker i rasande takt. Möjligheterna för väldigt komplicerad analys ökar nästan dag för dag. Samtidigt tar det

Här kan forskarna portionera ut små volymer på 350 pL antikroppar för framställning av mikromatriser.

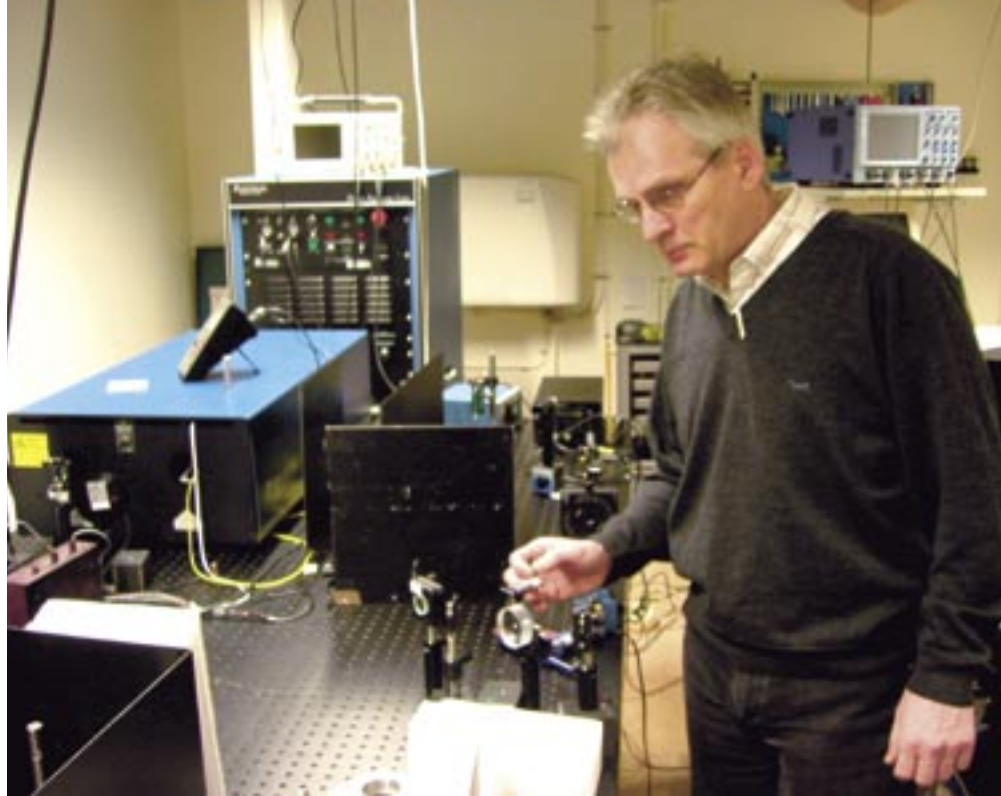
längre och längre tid för den nya tekniken att nå den kliniska forskningen. Därför har man i Lund fört samman teknikutveckling och klinisk forskning i ett center som är unikt i Skandinavien. Målet är att utveckla sätt att anpassa cancerbehandlingen till individen.

Professor Marcus Aldén i förbränningslaboratoriet vid Lunds tekniska högskola.

Foto: Per-Erik Bengtsson

Det är en svårslagen bredd, från laserdiagnostik av förbränningsprocessen till teknik för att förhindra brand - Förbränningstekniskt Centrum vid Lunds tekniska högskola är ett av de främsta i världen, mycket tack vare det övergripande perspektivet.

– Jag skulle inte vilja byta min arbetsplats mot någon annan i världen, säger professor Marcus Aldén.



Grundlig förbränning

Det är främst turbulent förbränning, sprayförbränning och bibränslen som man kommer att inrikta sig på i det projekt man nu fått anslag till från Stiftelsen för Strategisk Forskning. All tillämpad förbränning sker under inverkan av turbulent strömning, och att förstå kombinationen av förbränningens komplicerade kemi och turbulens är en gigantisk utmaning som också kräver avancerad mätteknik, förklarar Marcus Aldén.

– Kunskaperna har ju tillämpning för biobränslen också, säger han, och om

vi vill komma ur vårt beroende av fossila bränslen måste vi gå till alternativa bränslen.

Sprayförbränning innebär att ett vätskeformigt bränsle finfördelas för att man vill att förbränningen ska ske så effektivt som möjligt och ge så lite sot och kväveoxider som möjligt. Utvecklingen drivs framåt av den svenska situationen med en stark fordonsindustri, poängterar Marcus Aldén.

– För att vara trovärdig måste man jobba tillämpat och samtidigt få möjlighet att forska mer grundläggande, säger

han. Det är en utmaning när man samarbetar med industrin.

Om man i industrin har ett problem vill man lösa det idag eller i morgon, inte vänta i tre år. Därför behövs en parallell kunskapsuppbyggande forskning nu, så att verktygen finns när man ska lösa morgondagens problem.

– Sådant vi tog fram på 1980-talet, och som sågs som väldigt akademiskt då, är tekniker som används allmänt idag, säger Marcus Aldén. Den grundläggande forskning som SSF stöder nu kommer därför att ge utdelning i framtiden - både miljömässigt och ekonomiskt.

Proteomet är katalogen över de proteiner som finns i den mänskliga kroppen, och i speciella kombinationer markerar de till exempel för någon sjukdom. I traditionell biomedicin tittar man oftast på ett protein åt gången, men det ger inte så bra prediktiv förmåga för en viss sjukdom. Man vet inte alltid säkert vad ett förhöjt värde innebär. Om man istället använder sig av en kombination av många proteiner, kan man identifiera proteinmönster associerade med olika sjukdomstillstånd.

– Tanken är att man ska kunna ta ett blodprov från patienten, få fram proteinmönstret, och säga att för bästa prognos ska vi använda en viss typ av

terapi, säger professor Carl Borrebaeck vid Lunds universitet.

Det är detta som Centrum för Translationell Cancerforskning vill åstadkomma. translationell innebär här en kombination av kliniker och grundforskare, förklarar Carl Borrebaeck. De avancerade analysmetoder som finns på grundforskningsnivån ska kombineras med erfarenheten från klinikerna för att hitta de tio eller tjugoproteiner som markerar för en viss sjukdom.

– Vi jobbar inte med modellsystem,



utan med den riktiga varan, poängterar Carl Borrebaeck. Det är denna kombination av kompetenser som är det viktigaste, framhåller han. Det är ett nytt angreppssätt, och inte mer av samma sak, som satsningen från Stiftelsen för Strategisk Forskning möjliggör. Att

föra in avancerad teknologi i klinisk forskning tycker jag är det som gör det hela så spännande.

– Detta kommer att bli fantastiskt bra, säger Carl Borrebaeck. Vi ligger långt framme i världen på det här.

De gömda datorerna

För varje vanlig, fristående dator finns det redan idag hundra datorer inbyggda i vardagsföremål. Även dessa behöver programvara för att fungera, och det är sådana program professor Hans Hansson och hans kollegor vid Mälardalens högskola arbetar med. De ska lösa morgondagens problem idag.

Redan idag kan en ny bil ha så mycket som hundra små, inbyggda datorer. Tvättmaskiner, diskmaskiner, ja allt från avancerade strömbrytare till stora industriella automationssystem byggs med datorer.

– För allt fler produkter är det ofta just inbyggda datorer som kan ge konkurrensfördelar. Den extra funktionalitet som dessa kan innebära är viktig för tillverkningsföretagen - speciellt som det är billigare att framställa denna funktionalitet med programvara än



Foto: Katinka Öberg

med hårdvara, säger Hans Hansson. Dessutom ger det större flexibilitet. Det är dessa faktorer som driver på utvecklingen.

– Det gör forskning och utveckling inom detta område speciellt viktig för svensk industri, säger Hans Hansson. Om vi inte hänger med i den här utvecklingen, så är det risk att vi blir

utkonkurrerade. Det sker en galopperande utveckling internationellt. Om man kan utveckla sådant som idag sköts av hårdvara och mekanik till att skötas av mjukvara, så kan man producera billigare. Eftersom utvecklingen går så snabbt räcker det inte att forskningen löser dagens problem, vi måste också attackera morgondagens problem redan idag, förklarar han.

Med en framförhållning på kanske femton år, något som industrin inte klarar, ska det forskningscentrum som Hans Hansson leder, och som nyligen fick anslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning, utveckla metoder för programmering av inbyggda datorer för framtidens produkter.

Kraven på programvaran kommer att fortsätta att öka. Programmeringen som sådan har redan förändrats från den första, primitiva formen, som byggde på att flytta om sladdar, till dagens situation med olika utvecklingsverktyg som genererar koden.

– Men vi vill ju ta det hela ett steg längre genom att kombinera modellbaserad utveckling med komponentbaserad programmering, förklarar Hans Hansson.

Vaccin växer fram i kreativ miljö

Det är genom slemhinnorna som nästan alla infektioner tar sig in i kroppen, så om man kunde skapa ett starkt försvar redan där skulle man kunna förhindra våra allra vanligaste sjukdomar. Därför ger Stiftelsen för Strategisk Forskning 40 miljoner kronor till professor Nils Lycke och hans kollegor som är experter på det här området.

Om man framställde vacciner i form av sprayer eller dricklösningar kunde man tillföra vaccinet direkt till slemhinnan, vilket skulle skydda mot de flesta vanliga sjukdomar. Problemet är att de vanligtvis inte är tillräckligt immunstarka, förklarar Nils Lycke.

– Det behövs kunskap om hur man tillsätter förstärkare för att göra vaccinerna starka så att de ger full immunitet när de tas upp av kroppen, konstaterar han. Det skulle ge samma effekt som om man injicerar vaccinet.

På det här området finns gedigen expertis inom centret.

Man har även goda internationella

kontakter och samarbetar framför allt med flera länder i tredje världen. Där finns flera sjukdomar som är mer sällsynta i i-länderna, men som särskilt lämpar sig att förhindra med slemhinnevacciner, exempelvis kolera, tuberkulos och HIV. Bland annat deltar centret i två EU-projekt och samarbetar med Sida/SAREC kring just detta.

Med anslaget från



Foto: Göran Olofsson

stiftelsen ska nu de nitton forskargrupperna få möjlighet att samlas geografiskt på Göteborgs universitet och Sahlgrenska institutet. De samlokaliseras i två byggnader och får därmed möjlighet att arbeta nära varandra för att kunna utbyta kunskaper och idéer lätt och smidigt.

– Detta kommer att leda till en ännu mera kreativ miljö, säger Nils Lycke, och det är kanske den allra största vinsten. Miljön kommer att bestå längre än fem år och driva fram en internationellt konkurrenskraftig forskning under lång tid.

Centret ska också skapa fora som ska kommunicera med industrin. Man har redan flera partners på den arenan.



Foto: Oracio, foto

Unik kompetens för svåra proteiner

Membranproteiner utgör en tredjedel av alla proteiner i en cell. De sköter framför allt kommunikationen mellan cellerna och omvärlden. Omkring hälften av alla läkemedel riktar in sig på membranproteiner, men de är så svåra att studera att de ofta försummas i forskningen. Det ska Center for Biomembrane Research ändra på med hjälp av ett anslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning.

Membranproteiner är lipofila, "fettälskande", eftersom de sitter i det fettrika cellmembranet. Det gör dem

svåra att studera, eftersom proteinkemins standardmetoder är avpassade för proteiner i vattenlösning.

Centret ska ta itu med problemet på ett nytt sätt. Genom att förena stark teoretisk kompetens med molekylärbiolegisk och struk-

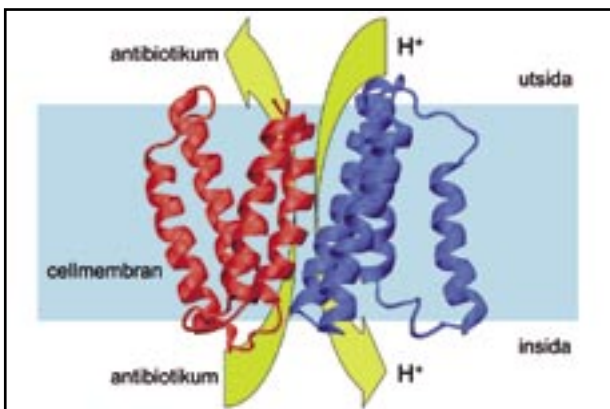
turbiokemisk kompetens ska man finna nya vägar att förstå membranproteiner.

– Vi ska inte rikta in oss på ett specifikt protein, säger professor Gunnar von Heijne vid Stockholms universitet, utan arbeta med mer generella problemställningar.

Pengarna från SSF ska stärka samarbetet mellan de redan befintliga teoretiska och experimentella forskargrupperna, och användas för rekrytering av strukturbiochemisk kompetens. Denna bredd kommer att vara unik för det nya centret.

– Jag känner inte till några andra miljöer där man kan gå hela vägen från grundläggande molekylär- och cellbiologi till strukturbiochemi och bioinformatik, säger Gunnar von Heijne.

Centret kommer också att arbeta på att utveckla kontakterna med bioteknik- och läkemedelsindustrin, som satsar stort på membranproteiner.



Membranprotein hos antibiotikaresistenta bakterier fungerar så att de pumpar ut antibiotikan så fort den tränger in.



Sammanställning av signaler från olika sensorer i Gripens navigations- och landningsystem är en uppgift forskarna varit engagerade i. Obemannade farkoster och lättbegripliga medicinska bilder är några andra exempel på vad forskningen inom integrerat beslutsstöd och autonoma system vid Linköpings universitet kan leda till.



Beslut från stora datamängder

Fem forskargrupper med olika kompetens inom IT-forskningen slår sina påsar ihop för att lösa problem bortom varje disciplins egen kompetens. Det tvärvetenskapliga samarbetet ska inte bara lösa metodikproblemen, det ska ge nya synsätt för framtiden också, förklarar professor Lennart Ljung vid Linköpings universitet.

Integrerat beslutsstöd och autonoma system låter kanske inte så spännande för den som inte är insatt. Om man istället säger obemannade helikoptrar eller möjligheten att omvandla terabyte med data till en bild som du lätt kan tillgodogöra dig när du tittar på den, så blir det genast mer spännande.

För det är bland annat detta som forskarnas arbete ska leda till, även om de nyss nämnda exemplen inte är de direkta applikationer de arbetar med. De forskar istället på de bakomliggande metoderna. Hur sammanställer man radar-, GPS- och transponderinformation till ett beslut?

Det går lika bra att överföra metoderna till medicinen där stora mängder information ska sammanställas till lätt-tillgängliga bilder som snabbt går att tolka.

– Man vill ju inte se långa listor med data, säger Lennart Ljung.

För att klara av alla frågor krävs disciplinöverskridande samarbete, vilket anslaget från Stiftelsen för Strategisk Forskning nu kommer att ge möjlighet till. Därför arbetar Lennart Ljung, som själv kommer från reglertekniksidan,



Professor Lennart Ljung blev hedersdoktor i Leuven år 2004.

med Fredrik Gustafsson (sensorinformatik) Lars Nielsen (fordonssystem) Patrick Dogherty (artificiell intelligens) och Anders Ynnerman (vetenskaplig visualisering).

– Det finns inget annat metodorienterat projekt inom området med den här bredden, avslutar Lennart Ljung.

Från gen till beteende

Störningar i hjärnans kognitiva funktioner står för en stor del av samhällets kostnader för sjukvård. För en komplett förståelse av hur det fungerar måste man ta större tag - börja från början. Det kräver också en unikt bred kompetens som man får genom samarbete mellan tre olika universitet inom Stockholm Brain Institute, SBI.

Kognition är hjärnans högre funktioner - våra tankar, vårt sätt att resonera, hur vi upplever och agerar. Det är störningar i de här funktionerna som leder till en stor mängd sjukdomar,

allt ifrån ADHD och schizofreni till Alzheimers.

– Dessa sjukdomar motsvarar en stor del av samhällets sjukdomsburda, påpekar professor Hans Forsberg vid

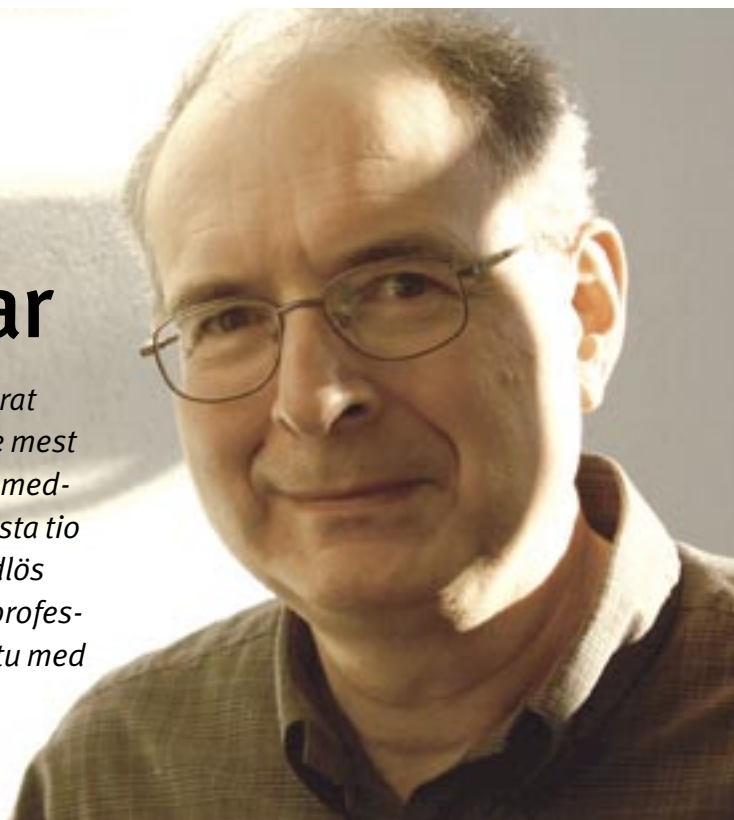
Karolinska Institutet.

Förutom sjukdomsaspekten är inläring en av de kognitiva processer som man ska studera.

– För att verkligen få ett helhetsperspektiv tar vi mycket stora grepp och studerar hela vägen från gen till avvikande beteende, säger Hans Forsberg. Generna kodar för proteiner och andra molekyler, som påverkar nerver, som i sin tur interagerar i neurala nätverk - olika nätverk som styr olika kognitiva funktioner som sedan fungerar i system. Utifrån hjärnans biologi försöker man sedan förstå människors beteende.

Inga lösa trådar

Datakommunikation har på kort tid förändrat samhället i grunden och trängt in även i de mest vardagliga aktiviteter. Samtidigt har detta medfört nya och oväntade problem, som ”de sista tio metrarna-problemet”. Vid centrum för trådlös höghastighetskommunikation i Lund ska professor John B Anderson och hans kollegor ta itu med detta och andra problem.



ett av de stora problemen inom datakommunikation idag är de sista tio metrarna, eller så, av kabeln. När man drar en kabel mellan städer så är det tusentals användare som delar på den kostnaden, men i slutet av varje kabel sitter det en enda människa, vilket medför en stor kostnad. Den sista biten mellan huvudkabeln och individen är den kostnadmässiga flaskhalsen.

– Det är den lilla biten som får företag att gå i konkurs, förklarar John B Anderson. Den enda lösningen är trådlös kommunikation.

Problemet är att luften omkring oss är full av radiovågor redan, så hur löser man problemet utan störning? John B Anderson vill öppna nya band mellan 24 och 60 GHz - dagens går bara upp till 10 GHz.

Dessa nya våglängder skulle ge möjlighet att utveckla trådlös datakommunikation med mycket hög hastighet för enskilda användare och för näringslivet. Att komma upp i hastigheter på flera gigabit per sekund är inte otänkbart.

– Utan doktorander skulle vi inte kunna göra det här arbetet, säger John

B Anderson, och med det stora forskningsanslaget från Stiftelsen för Strategisk Forskning kan vi nu bland annat finansiera fler doktorander.

Samtidigt är det viktigt att veta varför man utvecklar teknik. Vad är målet med den nya tekniken och vem ska använda den? Det är ett annat stort problem idag, som John B Anderson anser vara viktigt.

– Vi vet inte vad konsumenterna vill ha och konsumenterna vet inte själva vad de vill ha, säger han. Det gör det svårt att ta fram produkter.

– Det blir så att säga en studie av kropp och själ, förklarar Hans Forsberg.

Men det finns ingen mänsklig hjärna som klarar av att förstå sambanden från den polymorfa genen hela vägen till beteendestörning. Därför behövs forskare från många håll - beteendevetare, psykologer, biologer av olika slag, kemister, matematiker och många fler. För att nå denna breda kompetens samarbetar de tre universiteten KI, KTH och Stockholms universitet. Det ska också göra SBI till ett av världens främsta hjärnforskningscentra, vilket kan bli



möjligt genom anslaget från Stiftelsen för Strategisk Forskning.

– Detta är ett hett forskningsområde idag, säger Hans Forsberg.



Foto: Valentin Ognov

Stora steg i det allra minsta

Nanokomponenter som bygger sig själva och gör det utan de defekter som traditionell framställning lämnar på ytan, det är vad professor Lars Samuelson och hans forskargrupp vid Lunds universitet ägnar sig åt. Deras forskningsrön ska leda till framsteg inom såväl materialvetenskap som nanoelektronik och biomedicin.

Nanotrådar är oerhört små kristallina halvledarstrukturer som forskarna lärt sig få att byggas upp genom självorganisering. Trådarna, eller kanske snarare stavarna, är några miljondels millimeter tjocka och några tusentals millimeter långa.

– När man säger trådar, så tänker många på något i stil med kokt spaghetti, säger Lars Samuelson, men de är snarare som okokt spaghetti.

Genom att låta till exempel en guldpartikel ligga an mot en halvledarskiva och sedan tillföra de molekyler som halvledaren skall byggas upp av, kan forskarna få en i detalj designad nanotråd att växa fram.

Så kallad ”styrd självorganisering”

är mycket fördelaktig, eftersom den eliminerar de defekter som traditionell tillverkning orsakar. Eftersom nanostrukturerna, eller komponenterna, är så små får processrelaterade skador på ytan en helt dominerande effekt. Genom självorganisering blir komponenterna däremot helt perfekta.

Nanotrådar har många tillämpningsområden, inte bara inom nanoelektronik, utan även inom biomedicin. Där finns möjligheten till mycket noggranna biosensorer, och längre fram i tiden kanske även till kopplingar mellan nerver och elektronik.

Redan nu är dock nanotrådar ett hett forskningsområde där forskning bedrivs med stor intensitet runt om i

världen, berättar Lars Samuelson. Därför är just sådana långsiktiga anslag som det Stiftelsen för Strategisk Forskning delat ut vitala för att behålla de främsta svenska forskarna och även locka till sig utländska.

– Utan denna form av starka centra skulle vi i Sverige ha svårt att kunna hävda oss internationellt inom strategiska forskningsområden, säger Lars Samuelson.

Ämnesområden och centrumledare för de sjutton forskningscentra som fått femåriga anslag från Stiftelsen för Strategisk Forskning på sammanlagt ca 800 miljoner kronor

Förbränningsteknik

Marcus Aldén

Lunds universitet
Tel: 046-222 76 57
Mobil: 0708-10 76 57
E-mail: marcus.alden@forbrf.lth.se

Trådlös kommunikation

John B Anderson

Lunds universitet
Tel: 046-222 34 49
E-mail: anderson@it.lth.se

Funktionsgenomik

Leif Andersson

Uppsala universitet
Tel: 018-471 49 04
Mobil: 070-514 49 04
E-mail: leif.andersson@imbim.uu.se

Bioelektronik

**Magnus Berggren /
Agneta Richter-Dahlfors**

Linköpings universitet
Tel: 011-36 36 37
Mobil: 070-978 34 30
E-mail: magbe@itn.liu.se

Tillämpad matematik

Anders Björner

Kungliga Tekniska högskolan
Tel: 08-790 62 37, 08-622 05 61
E-mail: bjoerner@math.kth.se

Hjärt-kärlsjukdomar

Jan Borén

Göteborgs universitet
Tel: 031-342 29 49
Mobil: 0733-76 42 64
E-mail: Jan.Boren@wlab.gu.se

**Funktionsgenomisk
metodutveckling**

Carl Borrebaeck

Lunds universitet
Tel: 046-222 96 13
Mobil: 0708-21 83 30
E-mail: carl.borrebaeck@immun.lth.se

Kognitionsforskning

Hans Forsberg

Karolinska Institutet
Tel: 08-517 773 50
Mobil: 0708-73 08 30
E-mail: Hans.Forsberg@ki.se

Inbyggda system

Hans Hansson

Mälardalens högskola
Mobil: 070-491 22 88
E-mail: hans.hansson@mdh.se

Biomembranforskning

Gunnar von Heijne

Stockholms universitet
Tel: 08-16 25 90
Mobil: 070-394 11 07
E-mail: gunnar@dbb.su.se

**Funktionella
tunfilmsmaterial**

Lars Hultman / Karin Larsson

Linköpings universitet
Tel: 013-28 12 84
Mobil: 0705-94 83 59
E-mail: larhu@ifm.liu.se

**Visualisering/
Informationsintegration**

Lennart Ljung

Linköpings universitet
Tel: 013-28 13 10
Mobil: 0708-28 13 10
E-mail: ljung@isy.liu.se

Vaccinforskning

Nils Lycke

Göteborgs universitet
Tel: 031-342 49 36
Mobil: 0706-71 16 41
E-mail: nils.lycke@microbio.gu.se

Matematisk modellering

Holger Rootzén

Chalmers tekniska högskola
Tel: 031-772 35 78
Mobil: 0730-79 42 22
E-mail: rootzen@math.chalmers.se

Nanoteknologi

Lars Samuelson

Lunds universitet
Tel: 046-222 76 79
Mobil: 0703-17 76 79
E-mail: lars.samuelson@ftf.lth.se

Biomimetisk fiberteknik

Tuula Teeri

Kungliga Tekniska högskolan
Tel: 08-553 783 81
Mobil: 070-759 39 18
E-mail: tuula@biotech.kth.se

Antennteknik

Mats Viberg

Chalmers tekniska högskola
Tel: 031-772 17 73
E-mail: viberg@chalmers.se