

Strategi för Livsvetenskaperna

*en rapport från strategipanelen för
bioteknik, läkemedelsutveckling och
medicinsk teknik*



Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| 1. Uppdraget..... | 3 |
| 2. Sammanfattning av slutsatser och rekommendationer | 4 |
| 3. Inledning | 5 |
| 3.1 Därför är forskning inom livsvetenskaperna strategiskt viktig | 5 |
| 3.2 Omvärldsanalys | 6 |
| 3.2.1 Norden | 6 |
| 3.2.2 Europa | 7 |
| 3.2.3 Nordamerika | 8 |
| 3.2.4 Asien | 9 |
| 3.3 Läget för svensk forskning idag | 10 |
| 3.4 Svensk industri inom området | 11 |
| 4. Delanalyser och rekommendationer | 12 |
| 4.1 Grundläggande biovetenskaper av strategisk betydelse..... | 13 |
| 4.1.1 Strategisk relevans | 13 |
| 4.1.2 Läget för svensk forskning inom området..... | 13 |
| 4.1.3 Tidigare SSF-satsningar inom området | 14 |
| 4.1.4 Rekommenderade insatsområden..... | 14 |
| 4.2 Grön Teknik | 16 |
| 4.2.1 Strategisk relevans | 16 |
| 4.2.2 Läget för svensk forskning inom området..... | 16 |
| 4.2.3 Tidigare SSF-satsningar inom området | 16 |
| 4.2.4 Rekommenderade insatsområden..... | 16 |
| 4.3 Biomedicin och medicinsk teknik..... | 18 |
| 4.3.1 Strategisk relevans | 18 |
| 4.3.2 Läget för svensk forskning inom området..... | 18 |
| 4.3.3 Tidigare SSF-satsningar inom området | 18 |
| 4.3.4 Rekommenderade insatsområden..... | 18 |
| 5. Sammanfattning av delanalyser och förslag till satsningar | 20 |
| 5.1 Syfte | 20 |
| 5.2 Delområden | 20 |
| 5.3 Typ av satsningar | 21 |
| 5.4 Bedömningskriterier | 21 |
| 5.5 Övrigt..... | 21 |
| 6. Referenser | 22 |
| Appendix I. Arbetsförfarande | 23 |
| Appendix II. Kortfattad presentation av panelledamöter | 25 |
| Bo Angelin | 25 |
| Gunnar Bjursell..... | 25 |
| Cristina Glad | 25 |
| Gunnar von Heijne | 26 |
| Fredrik Höök..... | 26 |
| Hans-Gustaf Ljunggren..... | 26 |
| Thomas Nyström | 26 |
| Thomas Perlmann..... | 27 |
| Elisabeth Sauer-Eriksson | 27 |
| Britt-Marie Sjöberg | 27 |
| Leif Smeby..... | 27 |
| Birgit Stattin Norinder..... | 28 |
| Åsa Strand..... | 28 |
| Claes Wilhelmsson | 28 |
| Johan Nilsson (sekr.)..... | 28 |

1. Uppdraget

På uppdrag av SSFs styrelse tillsattes under hösten 2006 ett antal strategipaneler med uppgift att identifiera ämnesområden som bedöms vara strategiskt viktiga för Sverige under de kommande fem åren. Panelernas uppdrag utvidgades efter deltidrapporten till att även ta de ekonomiska ramarna i beaktning och gärna föreslå former för SSF-satsningar.

Uppgiften för vår panel har varit att utvärdera ämnesområdena bioteknik, läkemedelsutveckling och medicinsk teknik. För enkelhetens skull valde vi i ett tidigt skede att benämna dessa områden kort och gott "livsvetenskaper".

Som ordförande för panelen utsågs Britt-Marie Sjöberg (Stockholms universitet) och som sekreterare tillsattes Johan Nilsson (Stockholms universitet). Panelens kontaktperson från SSF har varit Inger Florin. I samråd med stiftelsens VD Lars Rask utsågs därefter följande ledamöter, listade i alfabetisk ordning: Bo Angelin (Karolinska institutet, Huddinge), Gunnar Bjursell (Göteborgs universitet), Gunnar von Heijne (Stockholms universitet), Fredrik Höök (Lunds universitet), Hans-Gustaf Ljunggren (Karolinska institutet, Huddinge), Thomas Nyström (Göteborgs universitet), Thomas Perlmann (Ludwiginstitutet för cancerforskning, Stockholm), Elisabeth Sauer-Eriksson (Umeå universitet), Leif Smeby (konsult inom biomedicin), Birgit Stattin Norinder (bl.a. styrelseledamot InDex Pharmaceuticals AB) och Åsa Strand (Umeå universitet). Efter deltidrapportering rekommenderade styrelsen att panelen utökades med ytterligare industrianknutna representanter, varvid följande ledamöter förklarade sig villiga att delta i panelens arbete: Ann-Britt Edfast (FoU-chef, Sveaskog), Cristina Glad (vice VD, BioInvent) och Claes Wilhelmsson (tidigare forskningsdirektör, AstraZeneca).

Stockholm, 27 september 2007

2. Sammanfattning av slutsatser och rekommendationer

För att stärka svensk bioteknik, läkemedelsutveckling och medicinsk teknik som har en stark tradition i akademiska forskningsmiljöer föreslås strategiska satsningar inom tre övergripande områden. I de specificerade insatsområdena prioriteras samarbeten över vedertagna discipliner och ämnesområden för att generera ny strategisk kunskap.

Grundläggande biovetenskaper av strategisk betydelse

- Genetiska modellsystem
- Systembiologi
- Biologisk avbildning
- Kemisk biologi

Grön teknik

- Motståndskraftiga grödor och träd
- Växt- och träddegn
- Funktionella livsmedel

Biomedicin och medicinsk teknik

- Studier på människa
- Djurmodeller
- Cellsystem och cellterapi
- Integration av komplex information

Ramanslag på 3–5 MSEK per år föreslås under en period av 5 år (3 + 2 år), med en kritisk utvärdering inför de två sista åren.

Rekommenderade bedömningskriterier är:

- ett begränsat antal samarbetspartners (t.ex. 2–4)
- kompletterande expertis som använder nya angreppssätt i väl integrerade projekt
- klart definierade nyttoaspekter
- högsta vetenskapliga kompetens

3. Inledning

3.1 *Därför är forskning inom livsvetenskaperna strategiskt viktig*

Den molekylärbiologiska revolutionen har banat väg för fantastiska framsteg inom alla delar av livsvetenskaperna. Sverige är traditionellt starkt både inom livsvetenskaplig grundforskning och inom de industriella applikationerna av denna forskning. Strategiskt viktig livsvetenskaplig forskning (läkemedel, medicinsk teknik, bioteknik, miljö, livsmedel, etc.) ligger till grund för både förbättrad hälsa och miljö, samt utgör basen för några av landets viktigaste industri- och exportnäringar. För att utveckla och exploatera innovationer behövs bred kompetens. Inom livsvetenskaperna har de allra flesta innovationer som leder till nya företag sin grund i den akademiska forskningen, och därför är samspelet mellan akademi och näringsliv av stor betydelse. Vi har en lång historia av internationellt konkurrenskraftig forskning, vilken har bidragit till en rad världsledande svenska innovationer såsom lokalbedövningsmedlet Xylocain®, pacemakern, den konstgjorda njuren, dentala titanimplantat, strålkniven, utrustning för proteinseparation, diagnostiska allergitest, magsårsmedicinen Losec® och pyrosekvensering. Innovationer som dessa har alla skett i en väl fungerande symbios mellan forskning, industri och/eller sjukvård.

Dagens svenska livsvetenskapliga industri har en stor betydelse för landets sysselsättning och ekonomiska tillväxt. Sverige har för närvarande den fjärde största bioteknikindustrin i Europa (Näringsdepartementet 2005) och vi har fler företag per capita inom området än någon annan nation (<http://www.swedenbio.se>). Totalt sysselsätter läkemedels- och bioteknikbranschen ca. 50 000 personer i Sverige (Johnreden & Tydén 2005) och drygt en femtedel av Sveriges totala nettoexport kan tillskrivas läkemedel och medicinsk teknik. Dessutom har branschen dubbla förädlingsvärdet mot snittet för svensk industri, vilket innebär att den leder till stigande välstånd (Arvidsson et al. 2007a). Skogs- och träindustrin sysselsätter direkt 72 000 personer och varje anställd ger sysselsättning för ytterligare två i branscher som levererar varor och tjänster till skogsindustrin (<http://www.skogsindustrierna.org>). Antalet sysselsatta i jordbruket uppgick år 2005 till ca. 174 000 personer (<http://www.sjv.se/amnesomraden/statistik>). Det ökande intresset för lokalt odlade grödor kommer troligtvis att medföra en ökning av denna siffra. Vikten av att vidmakthålla Sveriges styrka inom såväl den livsvetenskapliga grundforskningen som dess industriella tillämpningar kan således knappast överskattas.

Allt fler länder, inte minst vissa asiatiska utvecklingsländer, har identifierat livsvetenskaperna som ett särskilt viktigt område för att nå ökad ekonomisk tillväxt och satsar därför stort på att etablera en stark forskningsbas (Cao et al. 2006). Stora statliga forskningssatsningar har även gjorts, eller planeras, bl.a. i USA, Kanada, Storbritannien och Finland. Den globala konkurrensen har hårdnat betydligt under de senaste åren. Innovationer är nödvändiga för ett företags överlevnad på längre sikt: lyckas man inte ta fram nya internationellt konkurrenskraftiga produkter tvingas man istället priskonkurrera med "låglöneländer". En tydlig tendens är att verksamheter som produktion och standardiserade tjänster i allt högre grad flyttas ut till låglöneländer. Även utflyttning av forskning och kunskapsintensiva jobb ökar (Marklund et al. 2007). Givet den allt hårdare internationella konkurrensen är det därför av avgörande betydelse att en nation kan erbjuda forskning av högsta internationella kvalitet. Saknas spetskompetensen vid landets universitet och högskolor kommer företagen att vända sig utomlands.

Mot denna bakgrund är det särskilt oroande att ett flertal nyligen genomförda undersökningar samtliga konstaterar att svensk livsvetenskaplig forskning har tappat mark. I en bibliometrisk analys utförd av Vetenskapsrådet (Karlsson & Wadskog 2004) konstaterades att andelen citerade svenska publikationer inom det medicinska området minskat de senaste 25 åren. Dessutom visade den nyligen publicerade rapporten "Medicin för Sverige!" (Arvidsson et al. 2007b) att svensk medicinsk forskning tappat mark och att landets konkurrensfördelar inom läkemedelsutveckling, bioteknik och medicinsk teknik kan gå helt förlorade om inte kraftfulla åtgärder vidtas. Förlusten av Pharmacia kan ses som ett varnande exempel. Ett annat exempel är det svenska företaget Cellartis som under 2007 etablerar världens första stamcellsfabrik—dock inte i Sverige utan i Skottland. I SNS-rapporten konstateras att en kraftfull grundforskning i kombination med klinisk forskning är en förutsättning för en bra sjukvård och en konkurrenskraftig läkemedelsindustri. Liknande samband gäller självklart för skogs- och jordbruksnäringarna. Det är med andra ord nödvändigt att goda forskningsmiljöer understöds, skapas och bevaras för att Sverige skall kunna fortsätta att bedriva strategiskt viktig livsvetenskaplig forskning av internationell toppklass.

3.2 *Omvärldsanalys*

Att ge en heltäckande bild av det globala läget för den livsvetenskapliga forskningen vore naturligtvis alldeles för omfattande i en rapport som denna. Vi har dock identifierat ett antal trender. Nedan följer en sammanfattning av inventeringen på geografisk basis.

3.2.1 *Norden*

De nordiska länderna satsar en relativt stor andel av sin BNP på forskning och utveckling (FoU), i medeltal över 3% (Björkstrand 2003). Finland, Island och Danmark är de EU-länder som ökat sina satsningar på FoU mest det senaste decenniet (Barkeman 2007). Omfattande framsynsprojekt har tidigare genomförts i Sverige, Finland och Danmark (Teknisk Framsyn 2004; FINNSIGHT 2006; Teknologisk Framsyn 2007) för att identifiera framväxande tekniker och bedöma deras framtida betydelse för såväl samhälle som näringsliv. Även om resultaten skiljer sig åt både mellan nationerna och mellan analyserna kan vissa gemensamma nämnare urskiljas. En är insikten att länderna till följd av sin ringa storlek måste prioritera bort en del ämnesområden och istället satsa på de områden där det finns goda chanser att bli konkurrenskraftig i ett globalt perspektiv. Dessa behöver inte nödvändigtvis vara redan etablerade "styrkeområden", utan de kan vara områden där nationen bedöms ha goda förutsättningar att bli stark i framtiden. En annan gemensam faktor är att samtliga länder p.g.a. en relativt liten inhemsk marknad är mycket exportberoende. Sverige har sedan länge ett omfattande forsknings-samarbete med övriga nordiska länder (<http://www.europaprogrammen.se>) och det är av stor strategisk vikt att behålla de goda relationerna, inte minst för att undvika att konkurrenssituationer uppstår i framtiden. Finland har de senaste åren stadigt ökat den statliga finansieringen av landets FoU och över 1 % av BNP avsätts i dagsläget till civil forskning (Marklund et al. 2007). Danmark har liksom Finland kraftigt ökat sina forskningsutgifter det senaste decenniet. I Vetenskapsrådets bibliometrirapport från 2004 (Karlsson & Wadskog 2004) nämns Danmark som ett av de länder som ökat antalet vetenskapliga citeringar kraftigt de senaste 20 åren. Till de områden där landet är starkt idag eller förväntas bli starkt i framtiden hör bl.a. grön teknik (miljö, jordbruk, återvinningstekniker m.m.), nanoteknik, systembiologi, stamcellsforskning, immunologi och cancerforskning (Teknologisk

fremsyn 2007). Att läkemedelbolaget Novo Nordisk via en fond nyligen donerade drygt 750 miljoner kr till ett centrum för grundforskning om proteiner (Hultgren 2007) illustrerar landets höga ambitioner inom livsvetenskaplig forskning. Norge har den minsta FoU-andelen i Norden och denna andel är i hög grad offentlig. Landet har dock en mycket stark ekonomi och kan således på sikt tänkas bli såväl en viktig partner som konkurrent till Sverige. Island är trots sin ringa storlek starkt inom livsvetenskaplig forskning. Detta beror förmodligen till stor del på de uppmärksammade studier av landets biobanker som utförts av framförallt företaget deCODE genetics. Dessa framgångsrika studier är antagligen en bidragande orsak till den kraftiga ökningen av FoU-utgifter under det senaste decenniet (från 1,1 % av BNP 1990 till 3 % av BNP 2001).

3.2.2 *Europa*

Att ge en övergripande bild av europeisk forskning är lika svårt som att försöka skapa en helhetsbild av de europeiska ländernas kultur. Givetvis har varje nation sina specifika styrkeområden och sina egna prioriteringar. Vissa nationer utmärker sig dock som särskilt framstående inom den livsvetenskapliga forskningen, baserat på faktorer som antal vetenskapliga publikationer, antal företag inom sektorn, statliga utgifter för forskning inom området, etc. Till dessa hör bl.a. Schweiz, Tyskland och Storbritannien. Det är dock mycket viktigt att betona att varken ekonomiska eller bibliometriska mått kan ge annat än en mycket grov uppfattning om en nations styrka inom ett visst ämnesområde, samt att det livsvetenskapliga området är så brett att ett stort antal nischer förekommer där olika länder kan vara olika starka. Storbritannien har den största bioteknikindustrin i Europa (DeVol & Bedroussian 2006) och landet har även en stark grundforskning inom livsvetenskaperna med ett stort antal bioteknikkluster. Bland landets styrkeområden finner man bl.a. genterapiforskning och stamcellsforskning. För att bibehålla—och ytterligare stärka—sin position inom det sistnämnda området, lanserade den brittiska regeringen år 2005 ett särskilt program kallat "UK stem cell initiative" (UKSCI 2005). Syftet var att skapa en strategisk plan för brittisk stamcellsforskning den kommande tioårsperioden. Man identifierade där t.ex. Sverige som en "världsledande" nation inom området och en tänkbar konkurrent eller samarbetspartner i framtiden. I det senaste brittiska framsynsprogrammet (<http://www.foresight.gov.uk>) syntes även en tendens att vilja satsa på neurobiologisk forskning.

Europeiska Unionen presenterade år 2003 en omfattande strategi för europeisk livsvetenskaplig forskning (<http://europa.eu.int>). Där fastslogs att konkurrensen från den övriga världen hårdnat och att Europa måste ta gemensamma krafttag för att möta den ökade konkurrensen från främst USA och Asien. Några strategiska ämnesområden som nämns i den ursprungliga rapporten är "genomik och bioteknik för hälsa", "nanoteknologier" och "hållbar utveckling". I en uppdatering av rapporten nämns även "regenerativ medicin" och "genetisk testning". I en lägesrapport över FoU-investeringar inom europeisk industri konstaterades att privata investeringar är låga jämfört med övriga världen, i synnerhet USA (European Commission 2005a). Siffror som dessa bör dock tas med en nypa salt, med tanke på att de endast omfattar de "största" företagen. Dessutom varierar siffran betydligt mellan olika nationer.

Det sjunde ramprogrammet för FoU, FP7, lanserades den 15 januari 2007. Programmet pågår mellan år 2007–2013. Med en mer än dubbelt så stor budget som föregångaren (totalt ca. 54,6 miljarder €, <http://www.eu-upplysningen.se>) är detta program mer omfattande än någonsin. Förutom en kraftigt utökad budget, har

även ett europeiskt forskningsråd (European Research Council, <http://erc.europa.eu>) nu inrättats för att identifiera spjutspetsforskning inom EU. Prioriterade områden inom sjunde ramprogrammet av intresse för forskare inom livsvetenskaperna är bl.a. "hälsa", "livsmedel, jordbruk och bioteknik", "miljö och klimat" och "nanoteknik". Ett antal teknikplattformar har också upprättats i syfte att stärka konkurrenskraften hos den europeiska industrin (European commission 2005b). Här betonas vikten av att identifiera ämnesområden där Europa bör specialisera sig för att möta konkurrensen från övriga världen, samt av att utveckla rätt tekniker vid rätt tidpunkt och även kunna applicera dessa industriellt. En gemensam långsiktig plan ("roadmap") för europeisk infrastruktur publicerades i oktober 2006 (ESFRI 2006). I denna framhålls t.ex. en uppgradering av centrala europeiska bioinformatikresurser inom ramen för European Bioinformatics Institute som ett högprioriterat projekt, liksom utvecklande av plattformar för integration av basalvetenskapligt och kliniskt arbete.

3.2.3 Nordamerika

USA är i särklass störst när det gäller omfattningen av bioteknikindustrin. År 2005 fanns i landet ca. 1500 bioteknikföretag, av vilka drygt 300 var börsnoterade (Johnredén & Tydén 2005). Antalet börsnoterade bioteknikföretag i Europa var vid samma tidpunkt endast ca. en tredjedel så många. Även inom grundforskning är USA dominerande inom många olika ämnesområden. Att landet blivit så starkt inom strategisk forskning kan till stor del förklaras av de omfattande statliga ekonomiska insatser som skett under efterkrigstiden. Tre av de viktigaste statliga forskningsfinansiärerna i USA är National Institutes of Health (NIH), National Science Foundation (NSF) och Department of Energy (DOE).

NIH stöder framför allt biomedicinsk forskning. År 2002 presenterade organisationen en uppmärksammat "roadmap" för landets framtida biomedicinska forskning (<http://nihroadmap.nih.gov/>). Bakgrunden var insikten att medicinska frågeställningar i framtiden kommer att bli allt mer komplexa och resurskrävande, vilket innebär att det kommer att bli svårare för enskilda forskargrupper att hantera dessa. Eftersom det konventionella systemet oftast gynnar enskilda forskare i ämnesindelade institutioner, krävs därför kraftfulla insatser för att möta framtida medicinska utmaningar. Specifikt vill man intensifiera grundforskning som innebär ökad förståelse av komplexa biologiska system (t.ex. metabolomics, bioinformatik, nanomedicin och strukturbiologi), stärka forskning som kräver samarbete mellan forskare inom skilda discipliner, samt förbättra integreringen av grundforskning med klinisk forskning.

NSF stöder all grundforskning utom den medicinska och står för ca. 20 % av all statligt finansierad grundforskning i USA. Inom livsvetenskaperna märks t.ex. det omfattande "2010 projektet", med målsättningen att bestämma funktionen hos alla gener i blomväxten backtrav (*Arabidopsis thaliana*). Andra större program är "Plant genome research", "Microbial genome sequencing", "Genes and genome systems cluster", "Cellular systems cluster" och "Biological databases and informatics", för att bara nämna ett fåtal.

DOE stöder också biologisk grundforskning, men med särskilt fokus på miljö och genomik. Två stora program är "Biological and Environmental Research" (BER) och "Genomes to life" (GTL). Inom ramen för det förstnämnda programmet ryms inte bara renodlad miljöforskning, utan även funktionsgenomik, strukturbiologi, systembiologi m.m. Programmet GTL har som övergripande mål att "förstå hur den statistiska informationen i genomsekvenser kan ge upphov till dynamiska och

komplexa livsprocesser". Detta innebär förstås att programmet omfattar projekt inom en rad olika discipliner.

Även Kanada har storsatsat på "hälsoforskning" de senaste åren. Det statliga stödet till grundforskning inom området har tredubblats och en ny myndighet, Canadian Institutes of Health Research (CIHR), har bildats för att tydligare satsa på tvärvetenskap och få grundforskning och tillämpad forskning att närma sig varandra. Termen hälsoforskning har givits en mycket bred definition, varför den är långt ifrån begränsad till "klassisk" medicinsk forskning. Ett uttalat mål är att få en snabbare överföring av grundforskningsresultat till vården. En annan storsatsning är "Genome Canada" (<http://www.genomecanada.ca>), vilket är en icke-kommersiell organisation med syfte att göra Kanada till en världsledande nation inom genomikforskning. Förutom stora anslag från regeringen, har organisationen även fått stöd från ett flertal företag och organisationer. Även om man till viss del har valt att fokusera på "kanadensiska nyckelområden", såsom jordbruk, miljö, skog, hälsa etc., har man satsat på en rad internationella samarbeten (bl.a. med Karolinska Inst. i Sverige). Man satsar även på att "marknadsföra" Kanada internationellt för att locka till sig ledande forskare inom området, och på att öka allmänhetens intresse för genomikforskning. Dessutom har man byggt upp sex stora genomcentra ("Centres of excellence") runt om i landet.

3.2.4 *Asien*

Den största tillväxten inom biotekniksektorn har på senare tid skett i ett antal asiatiska länder. Ett flertal utvecklingsländer, framförallt Kina men även Indien, Singapore och Sydkorea, gör stora satsningar inom området. Man har i dessa länder identifierat forskning och utveckling inom livsvetenskaperna som särskilt viktig för att nå ökad ekonomisk tillväxt och på sikt också en "västerländsk" levnadsstandard. I kommande stycken ges en kortfattad beskrivning av pågående satsningar inom livsvetenskaperna för några asiatiska länder.

Japan har traditionellt varit mycket framstående inom tekniksektorn och räknas som världsledande inom ämnen som materialvetenskap och fysik. Landet är även framstående inom de mer teknikorienterade delarna av livsvetenskaperna, såsom nanobiologi. Däremot är man svagare än USA och Europa inom övriga delar av livsvetenskaperna, i synnerhet miljöforskning och klinisk forskning. I ett framsynsdokument från 2005 (NISTEP 2005) uppmärksammades dessa brister, samtidigt som man konstaterade att landets åldrande befolkning kommer att ställa stora krav på hälsovård m.m. Således vill landet nu satsa på t.ex. stamcellsforskning, immunologi, forskning på åldersrelaterade sjukdomar (särskilt Alzheimer och Parkinson) o.s.v.

Kina har genomgått en omfattande ekonomisk tillväxt de senaste 25 åren. En förutsättning för denna tillväxt har varit importen av utländsk teknologi, främst genom att multinationella företag flyttat sin produktion till landet. På senare tid har dock kinesiska politiker uttalat en önskan att göra sig mindre beroende av utländsk teknologi och bli en världsledande FoU-nation. Man har således gjort gigantiska satsningar på utbildning och forskning, vilket bl.a. avspeglar sig i att både antalet universitetsutbildade kineser och andelen av BNP som avsätts till FoU visar en linjär ökning mellan åren 1998–2005 (Cao et al. 2006). I en nyligen presenterad strategiplan för den kommande 15-årsperioden har man bl.a. satt upp som mål att andelen av landets BNP som avsätts till FoU skall fördubblas (från nuvarande 1,23 % av BNP till 2,5 % runt 2020). Kina är redan mycket starkt inom t.ex. nanovetenskap och stamcellsforskning och landet förväntas i framtiden bli starkt inom en rad andra

livsvetenskapliga områden. Landet har dock stora socioekonomiska problem att ta itu med och bristen på riskkapital försvårar allvarligt möjligheterna för en kinesisk livsvetenskaplig industri att etablera sig (Cao et al. 2006). Dessutom har man haft stora problem med utflyttning av framstående forskare ("brain drain").

Singapore har gjort enorma satsningar för att etablera sig som en världsledande forskningsnation inom livsvetenskaperna (<http://www.biomed-singapore.com>). Det s.k. "Biomedical Sciences Initiative" (BMS) initierades i juni 2000 och hade som målsättning att från grunden bygga upp en gedigen biomedicinsk forskning. Betydande insatser har gjorts för att locka till sig världsledande forskare ("brain gain"). Ett uttalat mål med satsningarna är att stärka länken mellan grundforskning och sjukvård, med särskilt fokus på translationell forskning.

3.3 *Läget för svensk forskning idag*

Sverige har en lång tradition inom bioteknik, läkemedelsutveckling och medicinsk teknik. Till skillnad från sina nordiska grannländer har Sverige också upprätthållit en stark tradition kring forskning på genetiska modellsystem och fundamentala molekylära processer. Att behålla dessa kunskapsbaser är utan tvekan strategiskt viktigt. Inom Europa har Sverige legat långt framme med att kommersialisera forskningsidéer vilket också lett till att många bioteknikföretag har skapats. Flera av dessa har en innovativ och konkurrenskraftig forskning. Men trots att kunskapssamhället har slagit igenom fullt ut befinner vi oss ändå inte i någon forskningens högkonjunktur. Inom livsvetenskaperna har den akademiska forskningen hamnat på efterkälken, och den medicinska forskningen når inte ens upp till världsgenomsnittet (Karlsson & Wadskog 2004). En viktig förklaring är utan tvekan att en rad länder—såväl inom som utanför Europa—har gjort stora satsningar på den livsvetenskapliga forskningens område (bl. a. Storbritannien, Finland, Kina, Singapore), medan vi i Sverige upplevt minskande statliga resurser till forskning under en rad år. Ser man till hur stor del av statsbudgeten som satsas på den civila forskningen, är siffran för Sverige låg i jämförelse med våra närmaste grannländer. Förra året låg den på ca. 0,79 % av Sveriges BNP (Eriksson 2006). Motsvarande siffra för Finland samma år var 1,01 %. Dessutom utgör de direkta statsanslagen till svensk forskning endast ca. 45 % av lärosätenas budget, medan motsvarande siffra för t.ex. Danmark och Island är ca. 60 %. En konsekvens av detta är att de svenska universiteten blivit alltmer beroende av externa finansieringskällor.

Det finns således flera indikatorer på att vi i Sverige satsar mindre på forskning än våra nordiska grannländer. Trenden är densamma även i jämförelse med länder utanför Norden. I en jämförelse av satsningar inom det biomedicinska området mellan amerikanska NIH och dess svenska motsvarighet, Vetenskapsrådet-Medicin, satsas hela 17 gånger mer medel per capita i USA (Cullheim 2004). I den senaste forskningspolitiska propositionen som framlades av den förra regeringen uppmärksammades den nedåtgående trenden, varför medicin och teknik pekades ut som prioriterade områden och man betonade vikten av "starka forskningsmiljöer" för att säkerställa forskning av hög internationell kvalitet. Den nya regeringen har i statsbudgeten utlovat ytterligare förstärkning av forskningsresurserna, och den kommande forskningspolitiska propositionen har fått namnet "Forskning och innovationer". Sverige har definitivt förutsättningar att utveckla det livsvetenskapliga området, men det krävs utan tvekan kraftfulla åtgärder om vi skall återvinna vår position som en världsledande nation inom det livsvetenskapliga fältet (Arvidsson et al. 2007b).

3.4 Svensk industri inom området

Sverige har traditionellt haft en stark industri inom en rad olika livsvetenskapliga områden. Ett antal företag har satsat på forskning och produktutveckling och varit världsledande inom sina områden under många år. Under de senaste åren har dock situationen ändrats signifikant för industrin inom ett flertal av dessa områden.

Inom den gröna tekniken är skogen och skogsforskning traditionellt av stor vikt för Sverige och industrin har stor betydelse för landets regionala sysselsättning. Vi har länge varit en av de världsledande leverantörerna av massa, papper och sågade trävaror. Den kraftfulla och snabba utvecklingen i de asiatiska ekonomierna påverkar de globala handelsströmmarna med skogsråvara. Kina ökar t.ex. sin import av rundvirke och pappersmassa för att tillgodose landets växande skogsindustri och importen sker huvudsakligen från Oceanien och Ryssland. Ett förändrat handelsmönster och en ökad efterfrågan på produkter från skogsindustrin medför ett ökat behov av inhemsk råvara. För att den svenska skogsindustrin ska kunna behålla och utveckla sin marknadsposition måste den också satsa på produktutveckling, vilket kräver en stark fokusering på forskning inom teknologi och bioenergi. De svenska skogsföretagen saknar en tradition av forskning inom skogsbioteknik och är beroende av en ökad kunskapsöverföring och tillämpning av forskningsresultat från bioteknikföretag, universitet och högskolor. Här ligger Sverige och Europa efter de Nordamerikanska länderna, där ett flertal stora aktörer förekommer inom den gröna biotekniken (ett undantag är dock det svenska skogsbioteknikföretaget "SweTree Technologies", se <http://www.swetree.com/>).

Jordbruksnäringen är en strategiskt viktig men mycket heterogen sektor. Här finns stora företag inom växtodling och/eller djuruppfödning, och här finns jordbruksmässigt små företag med betydande verksamhet utanför det egentliga jordbruket, t.ex. turism. Här finns också många små företag som utgör en fritidssysselsättning vid sidan av en heltidsanställning utanför jordbruket. Jordbruksnäringen är även basen för en omfattande verksamhet i livsmedelsindustrin, som är resultatet av en utveckling som har pågått under mycket lång tid. Det fanns ca. 76 000 jordbruksföretag i Sverige år 2005 (<http://www.sjv.se>). Ett aktivt förädlingsarbete av grödor är en förutsättning för ett hållbart jordbruk. Kommersiell växtförädling i Sverige bedrivs idag på SW Seed (Svalöv Weibull AB; <http://www.swseed.se>), ett av de ledande växtförädlingsföretagen i Europa. Vi har dock endast begränsad offentligt finansierad växtförädling av jordbruksgrödor i Sverige och om ingen förändring av denna politik sker lär vi i större utsträckning få förlita oss på grödor som förädlats för andra odlingsförhållanden än de som råder i Sverige.

Ett annat traditionellt starkt område inom svensk industri är det medicinska. Även medicinteknik-, bioteknologi- och läkemedelsindustrin har genomgått omfattande förändringar under det senaste decenniet, både inom Sverige och globalt. Uppköp och sammanslagningar har varit vanliga, vilket har skapat multinationella företag med mycket stora resurser. Trots detta ser vi en reduktion av antalet nya FoU-projekt som når fram till ett registreringsgodkännande (och därmed leder till en produkt som kommer ut på marknaden) i såväl EU som USA (antalet nya läkemedel på den amerikanska marknaden år 2005 var t.ex. inte ens hälften så många som år 1995). Storföretagen inom området satsar hellre på uppköp av småföretag med nya lovande produkter (vilka har passerat forskningsstadiet) och kan på så sätt reducera sina investeringar i interna forskningsprojekt. Med tanke på att den etablerade industrin har stått för en stor del av forskningsinvesteringarna i Sverige, måste detta ses som ett allvarligt varningstecken för framtiden. Lyckligtvis har delar av den

forskning och utveckling som fanns inom de stora läkemedelsföretagen knoppats av i ett antal nya bolag. Totalt har antalet nya småföretag inom livsvetenskaperna i Sverige ökat de senaste åren och flera av dessa kännetecknas av höginnovativ forskning. En kritisk faktor för att forskningsidéer ska kunna nyttiggöras är att de kan patenteras och att det finns kapital och kunskap för en effektiv överföring från idéstadiet till praktiska applikationer. De flesta av företagen befinner sig i en tidig fas av utvecklingen och är beroende av kontinuerlig tillförsel av nytt kapital och ny kunskap. Många blir uppköpta av stora internationella koncerner, varför det är avgörande för framtida företagsinvesteringar (inom FoU och produktion) i Sverige att processen med överföring från idé till praktiska applikationer har kommit så långt som möjligt innan ett eventuellt uppköp genomförs.

I EU kommissionens senaste "Competitiveness Report" (European Commission 2006) pekas det på att USA förstärker sin ställning i förhållande till EU inom nya innovationer relaterat till läkemedelsutveckling, bioteknik och medicinsk teknik och att USAs innovationssystem spelar en avgörande roll för landets industriella position inom området. Framtida investeringar i Sveriges innovationssystem måste säkerställa en starkt grundforskning och särskilt de förbättrade kunskaper och kompetenser som behövs för att överföra idéer till framgångsrika företag inom livsvetenskaperna.

4. Delanalyser och rekommendationer

Speciellt värdefulla led i panelens arbete har varit de hearings som hölls med representanter för näringslivet och för universitet och relevanta högskolor (se Appendix I). Panelen presenterade då—och fick gehör för—de rekommenderade insatsområden som föreslås här nedan. En av de tydligaste synpunkterna som kom fram under panelens hearing med näringslivet var att stöd till en stark grundforskning är mycket betydelsefullt för industrin. Man ansåg att SSFs hittillsvarande grundforskningsinriktade satsningar inom livsvetenskaperna har varit mycket värdefulla, och att SSF bör fortsätta att satsa på de bästa forskarna inom relevanta områden. En liknande generell synpunkt från hearingen med den akademiska forskningens representanter var att SSFs satsningar framför allt bör riktas mot existerande styrkeområden och spjutspetsforskning. Näringslivets representanter framhöll också att samarbeten som involverar svenska forskare genomgående är produktiva, och att det därför är en extra fördel att satsa på utökad samverkan som leder till ny kunskap snarare än på enskilda elitområden. Parallellt med en fokusering på styrkeområden inom svensk forskning bör även andra nationers svagheter beaktas. För merparten av de rekommenderade insatsområdena föreslår panelen därför samarbeten som sträcker sig över vedertagna ämnesområden och discipliner för att generera ny strategiskt värdefull kunskap. Det kommer att vara en avgörande faktor för långsiktig framgång inom modern bioteknik, läkemedelsutveckling och medicinsk teknik.

4.1.3 Tidigare SSF-satsningar inom området

Exempel på tidigare och pågående satsningar från SSFs sida är strategiska forskningscentra inom bioinformatik, funktionell genomik och biomembranforskning, nationella nätverksprogram inom t.ex. strukturbioologi och genomforskning, samt ett antal ramanslag i komparativ funktionsgenomik och inom det s.k. Bio-X programmet.

4.1.4 Rekommenderade insatsområden

Ett övergripande mål för de rekommenderade insatsområdena är att de ska överbrygga mellan etablerade discipliner och kunskapsområden. Strategiskt relevanta biovetenskaper inom flera av områdena nedan behöver byggas kring samverkan mellan biologer, fysiker, kemister och matematiker, och etablering av nya kompetensområden i interdisciplinära fält.

Genetiska modellsystem

Att vidmakthålla och utveckla excellens kring forskning på modellsystem som t.ex. tarmbakterier, jäst, backtrav, nematod, bananfluga, zebrafisk, kyckling och mus är av yttersta vikt för såväl grundforskning som tillämpad forskning inom biomedicin och läkemedelsutveckling. Dessa modellsystem kompletterar studier kring människa och humana cellinjer och utgör en ovärderlig bas för utvecklingen av nya angreppssätt inom kemisk biologi/genetik och biologisk utbildning. Den expertis som finns och byggs upp kring molekylär och genetisk analys av dessa modellsystem är av fundamental vikt för systembiologiska studier samt för insamlande av data med hjälp av funktionell genomik, proteomik och liknande tekniker. En satsning inom området bör byggas upp kring projekt där flera modellsystem utvecklas och används parallellt för att utforska centrala biologiska frågeställningar.

Systembiologi

Efter den initiala euforin över den storskaliga biologin har man börjat inse att sådana studier får sitt största värde i växelspel med fokuserade studier av mer traditionellt snitt. Data genererade med storskaliga tekniker är ofta av osäker kvalitet och måste således kvalitetsgranskas med hjälp av andra metoder. Detta kräver tillgång till en mångfacetterad metodologisk och grundvetenskaplig kompetens. DNA-baserade tekniker och tekniker inom proteomikområdet är centrala för utvecklingen inom systembiologin. Bioinformatik, beräkningsbiologi och syntetisk biologi får ökad betydelse i takt med att genomik- och proteomiksatsningar genererar allt större mängd data. Sveriges relativt starka position inom dessa områden måste vidmakthållas och ges förutsättningar att vidareutvecklas. En satsning inom området bör inriktas mot samverkan mellan experimentell och teoretisk forskning i projekt som knyter teknikutveckling och storskaliga studier till specifika biologiska frågeställningar.

Biologisk avbildning

Sverige har potential att utveckla framgångsrika samarbeten mellan fysiker som kan driva utvecklingen av optisk manipulering/visualisering och biologer som kan ställa fokuserade frågor. Här finns en intressant potential för utvecklingen av s.k. "high-throughput imaging" vilket även skulle innebära nya typer av data och frågeställningar för beräkningsområdet. Tredimensionell visualisering av molekyler, celler och vävnader förekommer redan, men metoder är under utveckling där man genom att applicera en tidsdimension med avancerad datorteknik kan möjliggöra att man får ett rörligt förlopp och inte bara stillbilder. Baserad på denna teknik är tanken att man skulle kunna följa vilken effekt t ex ett läkemedel har inuti en cell. Tekniker som EM-baserad tomografi av celler och cellaggregat samt avbildande masspektroskopi kommer också att få ökad betydelse. Det är därför viktigt att fortsatt metodutveckling inom dessa tekniker möjliggörs. Frågeställningar som förenar den stora potentialen i modern avbildningsteknik med avancerad data- och beräkningsmetodologi för att studera tidigare oåtkomliga biologiska problem bör prioriteras.

Kemisk biologi

Kemisk biologi är ett relativt nytt område med stor potential. Utmaningen är att bygga broar mellan klassisk organisk syntes och problemdriven molekylär- och cellbiologisk forskning, framför allt för att driva syntesforskningen mot molekyler med ökat informationsinnehåll (peptider, RNA, etc.). Tillgången på kompetens inom området kommer att bli allt viktigare för läkemedelsindustrin och biotekniksektorn. Proaktiva insatser för att stimulera miljöer där synteskemister och molekylär- och cellbiologer gemensamt studerar viktiga biologiska frågeställningar behövs om området skall få ordentligt fotfäste i Sverige.

4.2 Grön Teknik

4.2.1 Strategisk relevans

Stora utmaningar ligger framför oss när vi måste minska utsläppen av växthusgaser för att bromsa klimatförändringarna, samtidigt som jordens befolkning ökar. Framtidens jord- och skogsbruk kommer att kräva ökade uttag från odlingsarealer som redan i vissa områden är maximerade. Såväl jord- som skogsbruk har fantastiska möjligheter att dra nytta av biotekniken. Skogsindustrin är av tradition mycket betydelsefull för Sverige och tillämpning av skogsbioteknik spelar en viktig roll för att öka avkastningen från våra egna skogar och därmed minska vårt beroende av importerad vedråvara. På jordbrukssidan kan genmodifierade grödor (GMO) erbjuda säkrare skördar samt grödor med bättre näringsvärde och högre kvalitet. En medveten satsning på forskning om växternas biologi—från molekylär nivå till organismnivå—är därför av stor strategisk vikt.



4.2.2 Läget för svensk forskning inom området

Svensk skogsforskning har på senare år intagit en världsledande position när det gäller genomik och bioteknik (<http://www.upsc.se>). Forskning i Sverige har bl.a. varit central för utvecklingen av somatisk embryogenes, en teknik som i framtiden kan möjliggöra storskalig förökning av grankloner (<http://www.vbsg.slu.se>). Dessutom är vi framgångsrika inom biologin runt växters metabolism och forskare har framgångsrikt lyckats förändra stärkelse- och fettsyrasammansättningen hos växter (<http://www.vbsg.slu.se>, <http://vfbt.vv.slu.se>).

4.2.3 Tidigare SSF-satsningar inom området

Stiftelsen finansierade under 1996–2001 ett centrum för skogsbioteknik och kemi vid Umeå universitet. Pågående satsningar från stiftelsens sida är "Växters Utvecklingsbiologi" vid Umeå Plant Science Centre och ett forskningscentrum vid KTH inom biomimetisk fiberteknik, där man använder bioteknik för att ta fram nya naturmaterial.

4.2.4 Rekommenderade insatsområden

Ett utökat samarbete mellan molekylärbiologer och traditionella växt- och skogsgenetiker är avgörande för kunskapsöverföring och tillämpning av forskningsresultat. I Sverige har vi bra förädlingsprogram både för jordbruksgrödor och för skogsträd och i kombination med den starka kompetensen inom växt- och skogsbiotekniken har Sverige goda möjligheter att inta en framskjuten position för utveckling av grön teknik. Följande ämnesområden har särskilt stor potential för framtidens jord- och skogsbruk i Sverige.

Motståndskraftiga grödor och träd

Stora arealer går årligen förlorade på grund av stresskador orsakade av exempelvis kyla och svamp- eller insektsangrepp. Skörde förluster orsakade av stress kommer att öka vid en klimatförändring. För att minska förlusterna och därmed öka avkastningen krävs en större förståelse för de komponenter som är involverade i växters stressrespons. För att identifiera de nyckelkomponenter som styr växters hårdighet och som sedan kan utnyttjas vid förädlingsarbete behövs forskning som kombinerar klassisk genetik, modern molekylärbiologi och växtfysiologi.

Växt- och träd design ("Plant design")

Den gröna tekniken erbjuder möjligheter att anpassa grödor och skog för specifika användningsområden. Man kan idag ta fram snabbväxande skog för bioenergi, skräddarsy och förändra sammansättningen av det växterna producerar för att framställa specialdesignade växt- och skogsprodukter. Till exempel kan modifierade träfibrer produceras, vilka är optimerade för massaindustri och etanoltillverkning. I framtiden finns även en stor potential för användning av jordbruksgrödor som "gröna fabriker" för produktion av allt från antikroppar till smörjmedel. För att åstadkomma en snabb utveckling inom detta område krävs samverkan mellan kemi- och biologidisciplinerna.

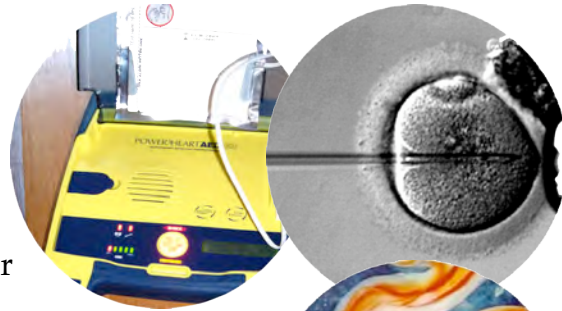
Funktionella livsmedel ("Functional food")

Jordbruksväxter med bättre näringsvärde och högre kvalitet kan framställas med hjälp av modern växtförädling. Med goda kunskaper om växters metabolism gör biotekniken det möjligt att ta fram hälsosammare mat, så kallad "functional food". Exempelvis kan man framställa nya varianter av jordbruksgrödor berikade med aminosyror, specifika fettsyror och nyttig stärkelse. För att framgångsrikt ta fram nya typer av livsmedel bör förädlingsarbetet kompletteras med kompetens inom näringsupptag och nutrition.

4.3 Biomedicin och medicinsk teknik

4.3.1 Strategisk relevans

Den strategiska relevansen inom områdena biomedicin och medicinsk teknik är uppenbar. Medicinska framsteg leder till utveckling inom de flesta samhällsområden. Såväl läkemedels-, medicinteknik- som hälsosektorn har utomordentligt stor potential som tillväxtmotor.



4.3.2 Läget för svensk forskning inom området

I Sverige har vi en stark biomedicinsk forskning med tonvikt på både grundforskning och klinisk forskning, samt en stark tradition av väl fungerande överföring av kunskap mellan dessa områden. Sverige har även en historisk styrka inom medicinsk teknik med ett flertal viktiga innovationer såsom pacemakern och den konstgjorda njuren. Vår starka ställning har medfört betydande hälsovinster och industriell utveckling. Svensk biomedicinsk forskning har dock under senare år försvagats, framförallt på grund av ett (i förhållande till andra länder) relativt minskat statligt stöd till svensk forskning. Av synnerligen stor strategisk betydelse är därför att bibehålla och främja det historiskt sett starka biomedicinska området genom utökad finansiellt stöd till de främsta forskargrupperna. Både i Sverige och internationellt framträder behovet av att bättre tillvarata grundvetenskapliga upptäckter för att snabbare nå tillämpningar som kan främja människors hälsa. Ett uppmärksammat mål är att skapa bättre integration mellan grundforskning och klinisk verksamhet (s.k. "translationell forskning"). Stora satsningar i denna riktning görs runt om i världen, bl.a. i USA där NIH satsar på s.k. "Clinical Research Centers" och inom EU (bl.a. EATRIS). Sådana investeringar kommer vara angelägna infrastruktursatsningar även i Sverige och kräver samordning mellan universitet, sjukvård och industri.



4.3.3 Tidigare SSF-satsningar inom området

Exempel på tidigare satsningar inom området är lokala biomedicinska forskarskolor, de nationella nätverksprogrammen för bl.a. inflammation, infektion och vaccinologi, och neuroforskning, ramanslag i medicinsk teknik, samt strategiska forskningscentra inom translationell cancerforskning, vaccinforskning och hjärt-kärlsjukdomar.

4.3.4 Rekommenderade insatsområden

SSF understryker betydelsen av strategisk forskning och konkurrenskraft, där nyttan bedöms bl.a. utifrån potential för kommersialisering men även utveckling av slagkraftiga akademiska forskningsmiljöer som kan attrahera kompetens och investeringar. Nya satsningar på projekt som kombinerar högteknologi med biologi, med klara kliniska målsättningar bör prioriteras. Inom ramen för de beskrivna satsningarna ingår även projekt som avser att utveckla medicinteknik. Således kan projekt avse att vinna ny kunskap av klinisk relevans men även syfta till utveckling av medicintekniska innovationer och ny diagnostik.

Följande fyra områden har bedömts ha särskilt stor strategisk betydelse för den biomedicinska forskningen. Vi vill särskilt framhålla betydelsen av att skapa möjligheter till interaktion mellan olika discipliner och kompetensområden. Av utomordentlig vikt är att identifiera nyskapande projekt med potential till nya genombrott.

Studier på människa

Forskning som leder till genomförandet av experimentella studier på människa i syfte att finna nya läkemedel, behandlingsmetoder eller diagnosmetoder. Den här forskningen har framförallt potential i interdisciplinära forskningsmiljöer där grundforskning och klinisk verksamhet är väl integrerad. Utvecklingen av medicintekniska innovationer är av särskild betydelse. En kontinuerlig kunskapsöverföring såväl från "bench-to-bed" som från "bed-to-bench" utgör en kritisk framgångsfaktor i sådana miljöer.

Djurmodeller

Förbättrade djurmodeller ökar förståelsen för sjukdomars patogenes och är således viktiga i prekliniska studier. Förbättrade djurmodeller ökar också produktiviteten och sänker kostnaderna i läkemedelsutvecklingen, bl.a. genom att möjliggöra en bättre selektion av läkemedelskandidater för prövning i människa. Det är därför strategiskt viktigt att utveckla bättre djurmodeller för biomedicinska studier. Forskning bör syfta till att utveckla djurmodeller som bättre motsvarar humana sjukdomar, som söker besvara fundamentala frågor av speciellt hög relevans för förståelsen av sjukdomar, eller som efterliknar människans biologi (t.ex. humaniserade möss). Stiftelsen bör också stödja projekt som utnyttjar eller utvecklar den mest avancerade transgenteknologin för exempelvis *in vivo* avbildning eller temporalt kontrollerad geninaktivering ("conditional gene targeting").

Cellsystem och cellterapi

Utvecklingen kring stamceller, regenerativ medicin och vävnadsteknologi (s.k. "tissue engineering") är snabbt expanderande. Förbättrade cellbaserade analysystem är av utomordentligt stor vikt för läkemedelsutveckling. De cellinjer som f.n. används är ofta otillfredsställande modeller för specifika vävnadstyper och cytopatologiska processer. Svensk forskning ligger väl till när det gäller stamceller och bör ha goda möjligheter att göra framsteg inom dessa forskningsfält. Därför är framställning av terapeutiskt relevanta celltyper, stamceller eller differentierade celltyper, ett strategiskt utomordentligt viktigt område av betydelse både för preklinisk läkemedelsutveckling, cellterapi/regenerativ medicin och för framsteg inom vävnadsteknologi.

Integration av komplex information

Kartläggningen av det humana genomet har medfört ett utomordentligt stort behov av kvantitativt effektiva analysmetoder för att bättra kartlägga biologisk funktion och komplexitet. Möjligheten att koppla väl karakteriserade subgrupper av individer ("syndrom") till genetiska avvikelser har ökat kraftfullt och ställer ökade krav på utvecklande av diagnostik och fenotypbestämning. Vår unika tillgång till patientregister, biobanker m.m. ger särskilt goda förutsättningar för epidemiologisk och klinisk forskning men också för projekt med syfte att identifiera nya biomarkörer för prognostik och diagnostik. Projekt som utnyttjar "screening", "high content" analys, proteomik, databaserad modellering och bioinformatik är exempel på strategiskt viktiga projekt för att utveckla nya forskningsverktyg, ny diagnostik och nya terapier.

5. Sammanfattning av delanalyser och förslag till satsningar

Mängden företag och produkter inom bioteknik-, läkemedelsutveckling- och medicintekniksektorerna som har sitt ursprung i en akademisk forskningsmiljö gör att strategipanelen föreslår tre breda utlysningar inom följande områden:

- Grundläggande biovetenskaper av strategisk betydelse
- Grön teknik
- Biomedicin och medicinsk teknik

Fördelningen av satsade medel mellan de tre huvudområdena bör vara 2:1:2. Detta förslag till fördelning baseras bl a på de senaste årens söktryck till utlysningar inom Framtidens forskningsledare inom dessa fält¹.

5.1 Syfte

Syftet med att föreslå tre breda utlysningar av detta slag är att fånga upp spjutspetsar i svensk forskning inom dessa områden. Vi har även identifierat behovet av bredd såsom den uttryckts vid hearings, och uppmaningen att satsa på samverkan, som är ett produktivt svenskt epiteta. Därför är i stort sett alla delområden (se nedan) specificerade med utgångspunkt i strategiskt synergistiska möten mellan discipliner och ämnesområden.

5.2 Delområden

Inom **Grundläggande biovetenskaper av strategisk betydelse** rekommenderas satsningar inom följande delområden:

- *Genetiska modellsystem* – satsningen bör byggas upp kring projekt där flera modellsystem utvecklas och används parallellt för att utforska centrala biologiska frågeställningar.
- *Systembiologi* – satsningen bör inriktas mot projekt som knyter teknikutveckling och storskaliga studier närmare specifika biologiska frågeställningar.
- *Biologisk utbildning* – projekt som förenar den stora potentialen i modern utbildningsteknik med avancerad data- och beräkningsmetodologi för att studera tidigare oåtkomliga biologiska problem bör prioriteras.
- *Kemisk biologi* – miljöer där synteskemister och cell- och molekylärbiologer gemensamt studerar viktiga biologiska frågeställningar bör prioriteras.

Inom **Grön teknik** rekommenderas satsningar inom följande delområden:

- *Motståndskraftiga grödor och träd* – forskning som kombinerar klassisk genetik, modern molekylärbiologi och växtfysiologi bör prioriteras.
- *Växt- och träddesign* – inom detta område kommer samverkan mellan kemi- och biologidiscipliner att krävas.
- *Funktionella livsmedel* – inom detta område krävs att växtförädlingsarbete kompletteras med kompetens inom näringsupptag och nutrition.

¹ Vid dessa tre utlysningstillfällen kunde 47%, 55%, respektive 61% av antalet ansökningar hänföras till livsvetenskaperna generellt, och av dessa kan ca. 35% räknas till molekylära livsvetenskaper, knappt 10% till grön teknik, och ca. 55% till biomedicin/medicinteknik, men gränsdragningarna mellan områdena är inte självklara.

Inom **Biomedicin och medicinsk teknik** rekommenderas satsningar inom följande delområden:

- *Studier på människa* – satsningar bör göras på interdisciplinära forskningsmiljöer där grundforskning och klinisk verksamhet är väl integrerad.
- *Djurmodeller* – satsningar bör inriktas mot att utveckla djurmodeller som bättre motsvarar humana sjukdomar, som söker besvara frågor av speciellt hög relevans för förståelsen av sjukdomar eller som efterliknar människans biologi.
- *Cellsystem och cellterapi* – projekt bör kombinera cellbiologi med medicinsk eller industriell kompetens, och syfta till att framställa terapeutiskt relevanta celltyper (stamceller eller differentierade) för klinisk läkemedelsutveckling och för cellterapi/regenerativ medicin.
- *Integration av komplex information* – identifiering av nya diagnostiska och terapeutiska hjälpmedel baserat på bioinformatisk bearbetning av kliniska material krävs.

5.3 Typ av satsningar

Strategipanelen föreslår ramanslag på 3–5 MSEK under en period av 5 år (3 + 2 år). Endast hälften av den årliga anslagssumman bör vara garanterad för de två sista åren, och det bör ske en kritisk utvärdering inför de två sista åren. Beroende på utvärderingsresultatet kan därmed anslagssumman för år 4–5 bibehållas eller ökas i förhållande till de tre första åren för de projekt som uppfyllt målen i ansökan väl resp. mycket väl.

5.4 Bedömningskriterier

Ett av de främsta bedömningskriterierna för dessa utlysningar är att ett begränsat antal samarbetspartners (t.ex. 2–4) med kompletterande expertis föreslår ett gemensamt projekt som med nya angreppssätt förväntas ge ny kunskap som ingen av de ingående forskargrupperna kan klara utan denna samverkan. I en synergistisk samverkan av detta slag uppnår man bäst strategiskt relevanta framgångar.

Det bör klart framgå i ansökan att man har identifierat nyttoaspekten även för de projekt som inriktar sig på en relativt grundvetenskaplig kompetensuppbyggnad.

Självklart ska vetenskaplig kompetens vara avgörande i en prioritering av ansökningar som uppfyller de strategiskt motiverade kraven här ovan.

5.5 Övrigt

Eventuellt kan utlysning ske i två steg, dvs. en preliminär ansökningsomgång, varifrån SSF väljer ett lämpligt antal ansökningar som inbjuds att lämna in fullständig ansökan.

6. Referenser

- Arvidsson, G. et al. (2007a). *Svensk medicinsk forskning har dramatiskt tappat mark*. Dagens Nyheter 2007-05-07.
- Arvidsson, G. et al. (2007b). *Medicin för Sverige!* SNS förlag, Stockholm.
- Barkeman, E. (2007). *Sverige satsar mest på forskning – än så länge*. Tentakel (2), Vetenskapsrådet.
- Björkstrand, G. (2003). *NORIA-Vitbok om nordisk forskning och innovation*. Nordisk Ministerråd, Copenhagen.
- Cao, C. et al. (2006). *China's 15-year science and technology plan*. Physics Today, pp. 38-43.
- Cullheim, S. (2004). *Pagrotskys bild är oskarp*. Svenska Dagbladet 2004-12-18.
- DeVol, R. and A. Bedroussian (2006). *Mind to Market: A Global Analysis of University Biotechnology Transfer and Commercialization*, Milken Institute, Santa Monica, CA.
- European Commission (2005a). *Monitoring industrial research – the 2005 EU industrial R&D investment scoreboard*. Brussels.
- European Commission (2005b). *European Technology Platforms – Knowledge for Growth*. Brussels.
- European Commission (2006). *Communication from the Commission - Economic reforms and competitiveness: key messages from the European Competitiveness Report*. Brussels.
- Eriksson, P. (2006). *1 procent av BNP bör gå till civil FoU*. Ny Teknik 2006-05-17.
- ESFRI (2006). *European Roadmap for Research Infrastructures, European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)*.
- FINNSIGHT (2006). *FINNSIGHT 2015 - The outlook for science, technology and society*. Academy of Finland, Tekes, Helsinki.
- Hultgren, F. (2007). *Svensk leder dansk satsning på proteinforskning*. Dagens Medicin. 2007-06-11.
- Johnreden, A. & Tydén, H. (2005). *Utvecklingen av bioteknikbranschen i Sverige*. Arbetsmarknadsstyrelsen, Nässjö.
- Karlsson, S. & Wadskog, D. (2004). *Bibliometrisk översikt över Sveriges vetenskapliga publicering mellan 1982 och 2004*. Vetenskapsrådets rapportserie. Stockholm, Vetenskapsrådet, analysenheten.
- Marklund, G., et al. (2007). *Forskning och innovation i Sverige - en lägesbedömning*, VINNOVA.
- NISTEP (2005). *Comprehensive analysis of Science and Technology Benchmarking and Foresight*. Tokyo, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.
- Näringsdepartementet (2005). *Läkemedel, bioteknik och medicinteknik - en del av Innovativa Sverige*.
- Teknisk Framsyn (2004). *Vägval för Sverige - Syntesrapport från Teknisk Framsyn*. Stockholm.
- Teknologisk Framsyn (2007). *Ministry of Science, Technology and Innovation, Copenhagen*.
- UKSCI (2005). *UK stem cell initiative – Report and recommendations*. UK Stem Cell Initiative, London.

Appendix I. Arbetsförfarande

Panelens sammansättning beslutades i oktober 2006 av ordförande Britt-Marie Sjöberg i samverkan med stiftelsens VD Lars Rask. Vid val av ledamöter lades stor vikt vid deras förmåga att se utanför det egna forskningsområdet. Den ursprungliga panelen bestod av tolv ledamöter. Efter deltidrapportering i april 2007 rekommenderade styrelsen att panelen utökades med ytterligare industrianknutna representanter, varvid ytterligare tre ledamöter rekryterades. En kortfattad beskrivning av panelens ledamöter återfinns i appendix II.

Panelen har mellan november 2006 och september 2007 sammanträtt regelbundet med ungefär en månads intervall (med ett längre uppehåll under sommaren) vid totalt 6 tillfällen. Ett av dessa var ett gemensamt sammanträde med panelen för materialutveckling, i syfte att identifiera eventuella överlapp i ämnesområden. Dessutom anordnades två hearings med representanter för akademi och näringsliv under den 4 resp. 5 juni. Under dessa hearings deltog även ledamöter från strategipanelen.

I strategiarbetets initiala skede genomfördes en omvärldsanalys av panelens sekreterare (sammanfattad i stycke 3.2), i syfte att ge en översiktspå bild av det globala läget för den livsvetenskapliga forskningen. Materialet för inventeringen bestod huvudsakligen av olika framsynsdokument och strategidokument, såväl på nationell som på internationell nivå (exempelvis EU eller de nordiska länderna). Varje ledamot har dessutom skrivit en kort sammanfattning av vad hon/han anser vara av strategisk vikt inom sitt eget kompetensområde. Utifrån dessa sammanfattningar identifierades de tre prioriterade delområdena "Grundläggande biotekniker av strategisk betydelse", "Grön teknik", samt "Biomedicin och medicinsk teknik".

En skriftlig halvtidsrapport lämnades till stiftelsens styrelse den 2 april 2007 och denna presenterades även inför styrelsen av panelens ordförande under ett sammanträde den 17 april.

För att ge utomstående en chans att påverka strategiarbetet och få återkoppling på de rekommenderade insatsområdena, anordnades två hearings den 4 resp. 5 juni. Till den första kallades dekanerna för de medicinska, naturvetenskapliga resp. tekniska fakulteterna vid landets universitet resp. rektorerna för relevanta högskolor. Till den andra kallades ordförande och VD för de tre branschorganisationerna SwedenBio, Swedish MedTech och Läkemedelsindustriföreningen (LIF), samt max. 5 övriga representanter för vardera branschorganisationen. Medverkande vid respektive hearing presenteras nedan (exklusive medverkande panelledamöter).

HEARING 1 (4 juni)

NAMN

UNIVERSITET

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| Jan Carlstedt-Duke | Karolinska Institutet |
| Lena Claesson-Welsh | Uppsala Universitet |
| Mikael Dellborg | Sahlgrenska Akademin |
| Hans Ellegren | Uppsala Universitet |
| Torbjörn Fagerström | Sveriges Lantbruksuniversitet |
| Elzbieta Glaser | Stockholms Universitet |
| Mats Hammar | Linköpings Universitet |
| Erik Hedenström | Mittuniversitetet |
| Klas Hjort | Uppsala Universitet |
| Krister Holmberg | Chalmers |
| Bengt Jeppsson | Lunds Universitet |
| Gunnar Landgren | Kungliga Tekniska Högskolan |
| Stig Larsson | Sveriges Lantbruksuniversitet |
| Klas Malmqvist | Lunds Tekniska Högskola |
| Mille Millnert | Linköpings Universitet |
| Jens Nielsen | Chalmers |
| Fred Nyberg | Uppsala Universitet |
| Gunilla Olivercrona | Umeå Universitet |
| Åsa Rasmuson-Lestander | Umeå Universitet |
| Lars Stehn | Luleå Tekniska Universitet |
| Per Sunnerhagen | Göteborgs Universitet |
| Kerstin Svennersten | Sveriges Lantbruksuniversitet |
| Olle Söderman | Lunds Universitet |
| Anthony Wright | Södertörns högskola |

HEARING 2 (5 juni)

NAMN

FÖRETAG / ORGANISATION

| | |
|---------------------------|----------------------|
| David Andersson | AstraZeneca |
| Emma Berglund | SwedenBio |
| Anders Blanck | LIF |
| Johan Brun | Pfizer |
| Jan Hörling | Biovitrum |
| Magnus Jacobsson | AstraTech |
| Sören Johansson | Elekta |
| Greger Karlsson | Coloplast AB |
| Anna Lefevre Skjöldebrand | Swedish Medtech |
| Nils Rosén | Maquet Critical Care |

Appendix II. Kortfattad presentation av panelledamöter

Bo Angelin



Bo Angelin är professor i klinisk metabolisk forskning vid Karolinska Inst., samt överläkare och verksamhetschef vid Karolinska universitetssjukhuset. Han studerar mekanismer för reglering av lipid- och kolesterolomsättning med särskilt fokus på människa, samt hur denna kunskap kan utnyttjas för utvecklande av nya former för diagnostik och behandling. Bo har innehaft ett flertal förtroendeuppdrag vid bl.a. Karolinska Institutet och Stiftelsen för Strategisk Forskning. Han har omfattande erfarenhet av internationella forskningsutvärderingar, har deltagit i Nobelkommitténs arbete under många år och är medlem av Kungliga Vetenskapsakademien. Han har också ett brett forskningssamarbete med ett flertal läkemedels- och bioteknikföretag och har nyligen utsetts till ledamot av AstraZenecas styrelse.

Gunnar Bjursell



Gunnar Bjursell är professor i molekylärbiologi vid Göteborgs Universitet. Han har varit prefekt för institutionen för cell- och molekylärbiologi och initierat uppbyggandet av Lundbergs-laboratoriet med en bred forskningsinriktning mot funktionsgenomik och systembiologi. Han har varit ansvarig för uppbyggandet av bioteknikforskning och utbildning vid såväl Göteborgs universitet som Chalmers. Gunnars forskningsinriktning är av molekylärmedicinsk karaktär med fokus på åderförkalkning och på senare tid bröstcancer. Han deltar aktivt i utvecklingen av läkemedel och diagnostiska verktyg. Gunnar har och har haft en mängd uppdrag inklusive ordförandeskap inom forskningsplanerande och finansierande organ både nationellt och internationellt. Han har också fungerat som konsult inom läkemedelsindustrin. Gunnar har initierat den prisbelönade internationella Vetenskapsfestivalen.

Ann-Britt Edfast



Ann-Britt Edfast är jägmästare och Skoglig doktor. Hon har erfarenhet från industriell forskning och utveckling, massa och papper, sågverksindustri, samt skogsbruk i olika befattningar vid Assi-Domän och Sveaskog. Hon har även erfarenhet som uppdragsansvarig vid IT-företag. Sedan 2005 är hon Forsknings- och utvecklingschef vid Sveaskog. Ann-Britt är för närvarande ledamot i följande styrelser/råd: Innovationsbron, Linotech AB, BioFuels Technology Platform, Energitekniskt Centrum, Processum Biorefinery Initiative AB, Fakultetsrådet vid Skogsfakulteten Sveriges Lantbruksuniversitet, Berzelii Center for Forest Biotechnology, BiMac Innovation, Skogsindustriernas Forskningskommitté, och Etanolpiloten Övik.

Cristina Glad



Cristina Glad är vice VD på BioInvent International AB i Lund. Hon har sin bakgrund i biokemi, immunkemi och bioteknik. Genom verksamheten vid BioInvent har hon en lång erfarenhet av utveckling av antikroppar som läkemedel från tidig forskningsfas till klinisk fas. Hon har också ansvarat för uppbyggnaden av BioInvents produktionsanläggning för storskalig produktion av antikroppar och för BioInvents kontraktproduktionsverksamhet riktad mot bioteknik- och läkemedelsbolag. Cristina är ledamot av IVA, SSFs forskningkollegium, ledamot i styrelsen för Medicon Valley Alliances och har deltagit i olika arbetsgrupper inom bl.a. Vinnova, SwedenBio och Industridepartementet för att ta fram underlag för svensk strategi inom bioteknik.

Gunnar von Heijne



Gunnar von Heijne är professor i teoretisk kemi vid Stockholms universitet och föreståndare för det SSF-stödda Strategiskt Centrum för Biomembranforskning. I sin forskning kombinerar han experimentella molekylärbiologiska tekniker med bioinformatik. Gunnars huvudsakliga forskningsområde rör membranproteiners struktur och

funktion. Han har haft en rad uppdrag bl.a. inom Naturvetenskapliga forskningsrådet, Stiftelsen för strategisk forskning och European Molecular Biology Organization. Han är medlem av Kungliga Vetenskapsakademien, Kungl Ingenjörsvetenskapsakademien och Academia Europaea.

Hans-Gustaf Ljunggren



Hans-Gustaf Ljunggren är professor i Infektionsmedicin vid Inst. för Medicin, Karolinska Institutet. Han leder Centrum för Infektionsmedicin, ett SSF-finansierat Strategiskt Forskningscentrum vid Karolinska Universitetssjukhuset. Hans-Gustaf har genomgått läkar- och forskarutbildning vid KI, och

gjort post doc vid MIT, Cambridge, USA. Han är immunolog, med stort intresse mot infektionsimmunologi och tumörimmunologi. Under senare år har hans forskning allt mer närmats sig klinisk medicinsk forskning, med ett tydligt intresse för nya terapiformer mot bl a infektionssjukdomar och cancer. Hans-Gustaf har haft en mängd förtroendeuppdrag. Under sex år var han vetenskaplig sekreterare i Cancerfonden. Han sitter f.n. i Karolinska Institutets forskningsstyrelse och har ett stort antal förtroendeuppdrag inom Karolinska Institutet och Karolinska Universitetssjukhuset.

Fredrik Höök



Fredrik Höök är sedan september 2007 professor i Biologisk fysik vid Chalmers tekniska högskola, en tjänst som han tillträdde efter att i tre år haft en professur i Nanovetenskap för biofysik vid Lunds universitet. Han är författare eller medförfattare till fler än 60 vetenskapliga artiklar

och har flera patent och patentansökningar. Han är medgrundare till Q-Sense AB, Västra Frölunda, som tillverkar en sensorteknik, QCM-D (quartz crystal microbalance with dissipation) och som rönt stor internationell uppmärksamhet, samt LayerLab AB, Göteborg. Dessutom inkluderar professionella aktiviteter aktivt medlemskap i ett flertal vetenskapliga sällskap, utvärdering av forskningsprogram på en nationell och internationell bas samt koordinering av nationella forskningsprogram. Fredriks forskningsintressen är fokuserade på miniaturiserade bioanalytiska sensorer kombinerade med ytmodifieringar inspirerade från uppbyggnaden av cellers membran, och som finner tillämpningar inom medicinsk diagnostik samt läkemedelsutveckling.

Thomas Nyström



Thomas Nyström är professor i mikrobiologi vid Göteborgs universitet och prefekt för institutionen för cell- och molekylärbiologi. Thomas har en bred kompetens inom molekylärgenetik, funktionsgenomik, cellbiologi och mikrobiell fysiologi

och är intresserad av global reglering av genexpression och hur celler skyddar sig mot oxidativa skador på proteiner och hur sådana skador nedärvs under celldelning. Han har haft en rad uppdrag i forskningsfinansierande organ, t.ex. Naturvetenskapliga forskningsrådet, Stiftelsen för strategisk forskning, EMBO, och ett antal internationella forskningsråd och akademier. Han är bl.a. medlem av Kungl. Vetenskapsakademien, EMBO, "Faculty of 1000" och "American Academy of Microbiology".

Thomas Perlmann



Thomas Perlmann är professor i molekylär utvecklingsbiologi vid Karolinska Institutet och är fr.o.m 2007 förordad för Ludwig-institutets Stockholmsavdelning. Thomas är intresserad av signaleringsmekanismer och har studerat steroidreceptorer med funktion i det centrala nervsystemet. Forskning

kring hur specifika nervcellstyper bildas under embryoutvecklingen och hur denna kunskap kan utnyttjas för att styra stamceller till terapeutiskt intressanta celltyper är numera ett centralt fokus. Thomas har bred erfarenhet av forskningsutvärderingar, bl a genom uppdrag för Stiftelsen för Strategisk Forskning, Michael J Fox Foundation och Deutsches Krebsforschungszentrum i Heidelberg. Han är medlem i European Molecular Biology Organization och Nobelförsamlingen vid Karolinska Institutet.

Elisabeth Sauer-Eriksson



Elisabeth Sauer-Eriksson är professor i strukturbologi vid Umeå universitet och förordad för Umeå center för molekylär patogenes. Huvuddelen av hennes forskning är riktad mot strukturstudier och baserade på röntgenkristallografiska metoder. Förutom röntgenkristallografi har hon

kompetens även inom molekylär genetik, biokemi och biofysik. Bland hennes forskningsprojekt kan nämnas studier på amyloidbildande proteiner som orsakar sjukdom, inklusive de proteiner som orsakar Alzheimers och Skellefjesjukan, samt studier på RNA och RNA-bindande proteiner i komplex. Hon fick Göran Gustafssonpriset i molekylärbiologi 2004. Elisabeth har haft beredningsuppdrag i Vetenskapsrådet och Stiftelsen för strategisk forskning och är styrelseledamot i SFMB samt i Fakultetsnämnden vid Tek-Nat Fak vid Umeå universitet. Hon är sedan 2007 medlem av KVA:s nationalkommitté i kemi.

Britt-Marie Sjöberg



Britt-Marie Sjöberg är professor i molekylärbiologi vid Stockholms universitet och prefekt vid inst. för molekylärbiologi och funktionsgenomik. Hon har en bred molekylärbiologisk bakgrund som sträcker sig från biokemi och biofysik till mikrobiologi och

molekylärgenetik. Hennes huvudsakliga forskningsinriktning är produktion av arvmassans byggstenar i framförallt mikroorganismer och denna reaktions generella biomedicinska och evolutionära betydelse, ett intresse som också omfattar horisontell genöverföring och arvmassans dynamik. Britt-Marie har haft en rad uppdrag i forskningsfinansierande organ, t.ex. Naturvetenskapliga forskningsrådet, Medicinska forskningsrådet, Stiftelsen för strategisk forskning, Cancerfonden, och är f.n. styrelseledamot i Totalförsvarets forskningsinstitut och Wenner-Gren stiftelserna. Hon är sedan 1987 medlem av Kungl. Vetenskapsakademien.

Leif Smeby



Leif Smeby är doktor i bioteknik och har mer än 35 års erfarenhet av forskning och produktutveckling inom bioteknik och medikinteknik inom såväl akademi som industri i Europa, USA och Japan. Han har tidigare varit forskningschef på Gambro AB (medlem i styrelsen för Gambro AB och General manager

för Gambro Lundia AB) och styrelseledamot i ett flertal företag. Leif deltar för närvarande aktivt i start-up företag inom bioteknikfältet genom konsultation och medlemskap i företagets styrelser. Han är även medlem i "Swedish Business Angel network".

Birgit Stattin Norinder



Birgit Stattin Norinder har haft seniora positioner inom forskning och utveckling i ett flertal internationella läkemedelsföretag, däribland Pharmacia & Upjohn Corp (Senior Vice President Worldwide Product Development), Glaxo

Group Research Ltd (Director, International Regulatory Affairs Division), Astra Research Centre AB (Vice President, Infection R&D), Pfizer Inc (Senior Associate Director, Clinical Research) and Parke Davis AB (Nordisk registreringschef). Birgit har också varit VD och ordförande för ett engelskt bioteknologibolag Prolifix Ltd. Hon arbetar nu som ordförande eller styrelseledamot i ett antal publika och privata bioteknologibolag, bl a Antisoma Ltd, deCODE Genetics Inc, Karo Bio AB och PhotoCure ASA.

Claes Wilhelmsson



Claes Wilhelmsson är f.d. forskningschef och Executive Director för Astra-Zeneca (1999–2002), samt f.d. forskningschef för Astra (1991–1999). Han är läkare och Med.Dr. inom internmedicin och har publicerat över 250

artiklar inom internmedicin och kardiologi. Han arbetar idag som senior rådgivare till Investor AB (IGC). Claes har anlitats tidigare som utvärderare av stora forskningsprojekt vid såväl SSF och Vinnova som Wallenbergstiftelsen. Idag är han ordförande för ett av Sveriges största forskningsprojekt, det s.k. Human Proteome Resource (HPR) projektet, vidare också ordförande för Sahlgrenska Akademien. Claes sitter i styrelsen för flera bioteknikbolag såväl i Sverige som utomlands.

Åsa Strand



Åsa Strand är universitetslektor i växters cell- och molekylärbiologi vid Umeå Plant Science Centre, institutionen för fysiologisk botanik, Umeå universitet. Hon har en bred bakgrund inom växtbiologi som sträcker sig från fysiologi och

biokemi till genetik och molekylärbiologi. Hennes huvudsakliga forskningsinriktning är intracellulär kommunikation, där hon använder backtrav som modellsystem för att förstå hur cellen koordinerar genuttryck från dess olika genom. Åsa har arbetat vid The Salk Institute i USA och vid Botanisches Institut i Heidelberg.

Johan Nilsson (sekr.)



Johan Nilsson är postdoktoral forskare inom molekylär evolutionsbiologi vid Södertörns högskola. Han har en molekylärbiologisk grundexamen från Stockholms Universitet och en doktorexamen inom medicinsk biokemi/ bioinformatik vid Karolinska Institutet. Johan var under större delen av sitt doktorandprojekt verksam vid det SSF-stödda bioinformatikcentret i Stockholm, SBC. Under åren 2005-2006 var han postdoktoral forskare vid Stockholms Universitet. Johans forskning har bl.a. omfattat membranproteiners struktur, genomanalys av proteiner och RNA-molekyler, samt molekylär evolution. Han har också ett stort intresse för forskning i gränslandet mellan bioinformatik och laborativ verksamhet.