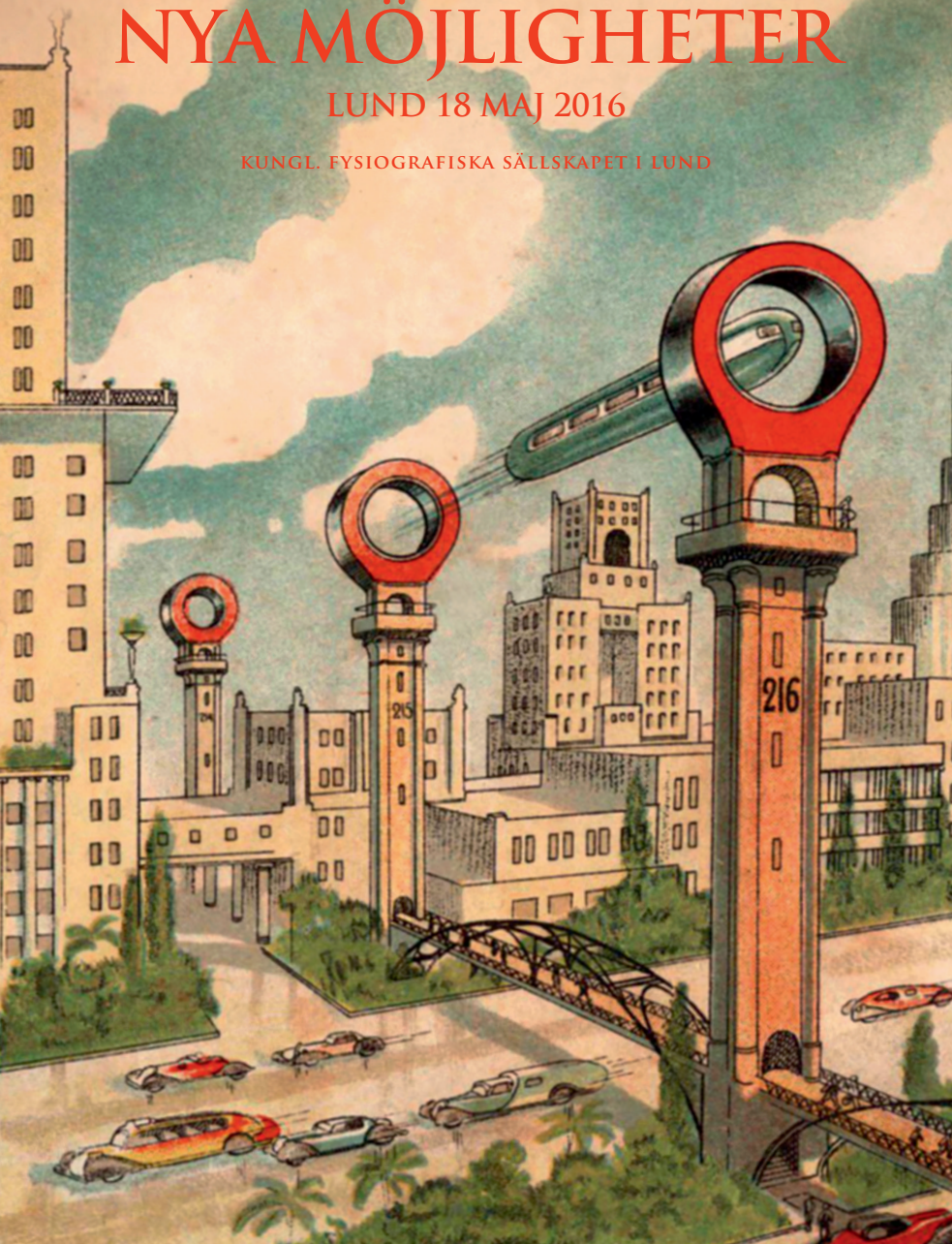


SYMPOSIET

NYA SATSNINGAR NYA IDÉER NYA MÖJLIGHETER

LUND 18 MAJ 2016

KUNGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPET I LUND





KUNGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPET I LUND

SYMPOSIET
NYA SATSNINGAR
NYA IDÉER
NYA MÖJLIGHETER

LUND 18 MAJ 2016

REDAKTÖR: SOLVEIG STÅHL

REDAKTIONSKOMMITTÉ:

PER ALM

INGVAR OTTERLUND

SOLVEIG STÅHL

LUND 2017

Innehåll

Förord	3
Välkomna	
<i>Lena Ekelund Axelson</i>	6
Nya satsningar, nya idéer, nya möjligheter. Inledning.	
<i>Eva Österberg</i>	10
Förtintelsen, Levande historia och den europeiska historiekulturen	
<i>Klas Göran Karlsson</i>	14
Skogsdöden – miljöpolitiskt driven forskning	
<i>Anna Tunlid</i>	30
Kritisk massa i forskningen. En användbar metafor?	
<i>Bengt Hansson</i>	44
Fri kontra riktad forskning	
<i>Lars Kloo</i>	54
Kriget mot cancer – vem vann?	
<i>Dick Killander</i>	74
Forskningsinfrastrukturer – gamla och nya satsningar	
<i>Torsten Åkesson</i>	82
How ”to succeed, or not to succeed, that is the question” – for a digital humanities infrastructure	
<i>Birte Christensen-Dalsgaard</i>	86
ESS – nya idéer – nya möjligheter	
<i>Mats Lindroos</i>	98
European Extremely Large Telescope – stort inte enbart för astronomi	
<i>Arne Ardeberg</i>	110
Deltagarlista	132
Lars Berns tolkning av det förelagda ämnet <i>Att satsa stort – och att våga lägga ned</i> publicerades på hans blogg redan 19 maj 2016: anthropocene.live/2016/05/19/att-satsa-stort-och-att-vaga-lagga-ned/	

Förord

Hur ska forskningsfinansiärer bäst styra sina medel för vetenskapliga framgångar? Är det genom storskaliga satsningar eller jakt på unika begåvningar och ge dem resurser i långsam takt? Risker och chanser med båda vägarna synades och diskuterades på symposiet *Nya satsningar – Nya idéer – Nya möjligheter* som var temat för Kungl. Fysiografiska Sällskapets vårsymposium 2016.

Nu finns teknik att identifiera och analysera allt mindre komponenter både hos människa och material – likaså att upptäcka stjärnor och skeenden i rymden på ofattbara avstånd ifrån oss. Men investeringarna är omfattande, kostnadskrävande och förutsätter samarbete på internationell nivå. På symposiet presenterades ESS och Extremely Large Telescopes (ELT) som båda är exempel på stora satsningar. ESS är lokaliserat till Lund och stora teleskopprojekt har initierats av Lund Telescope Group.

Nya idéer och nya möjligheter kan också appliceras på historiska skeenden. Ett forskningsprojekt handlar om hur Förtintelsen har blivit en gemensam europeisk värdegrund men också hur förintelseprocessen kan tolkas olika, beroende på faktorer som nationalism, etnicitet, social och kulturell kultur.

Alla projekt är inte välplanerade och genomtänkta. Ett miljölarm som uppmärksammas av forskare, fortplantar sig i medier och får politiker att agera, kan också locka fram medel och ge resultat – som kanske inte står sig. Forskningen om den påstådda skogsdöden är ett exempel.

Stora satsningar slukar pengar och finansiärerna går alltmer in för större och långvariga projekt. Samtidigt är det allt fler forskare som konkurrerar om resurser och alltmer tid läggs på att söka anslag. Det finns en oro i forskarvärlden över denna inefektivitet och osäkerhet.

I boken dokumenteras föreläsningar och frågestunder.

Solveig Ståhl



Pratstunder i väntan på att symposiet ska börja.



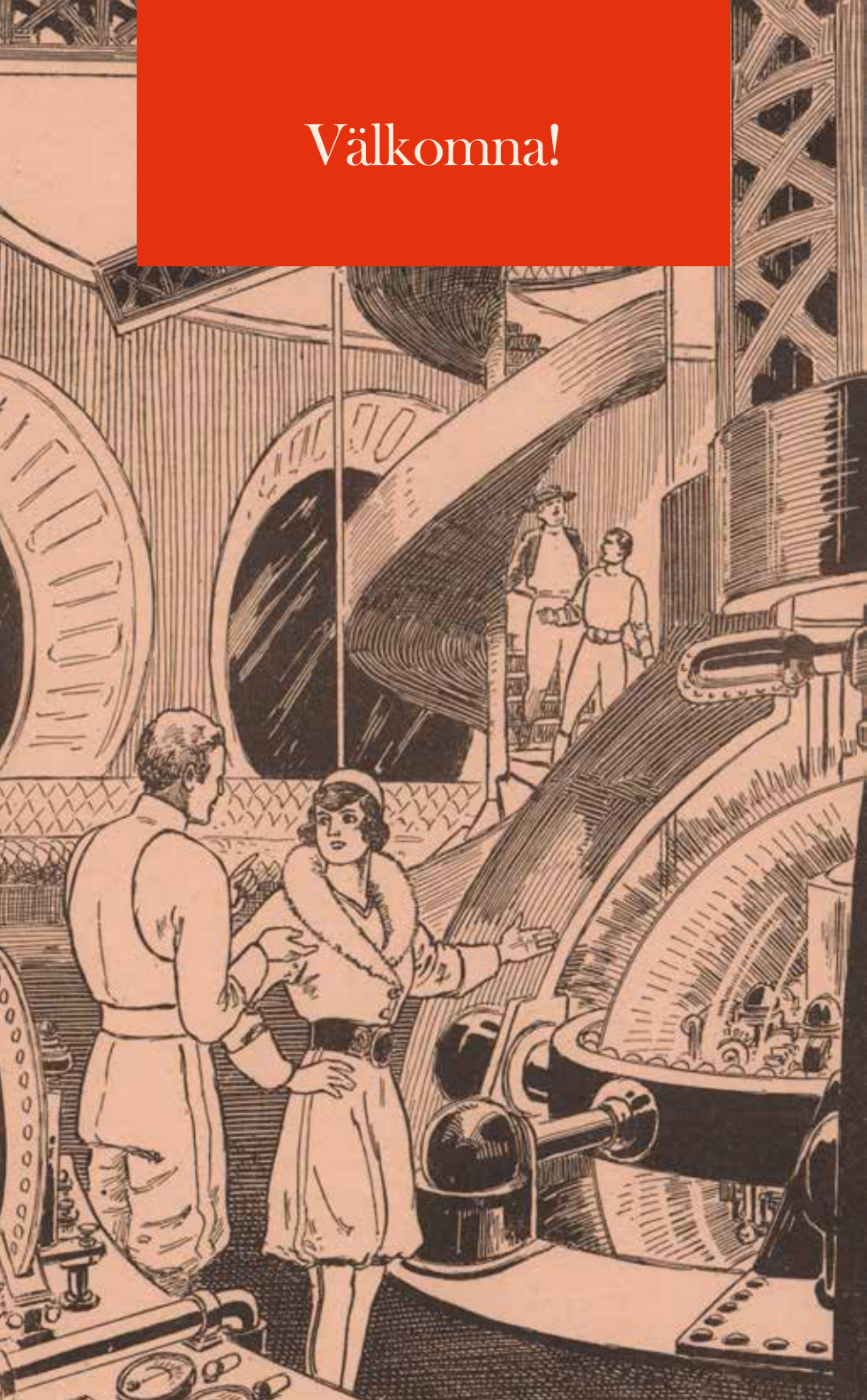
Charlotte Erlanson-Albertsson och Anna Tunlid.



Björn von Sydow, Jonas Hafström och Sverker Gustafsson.



Bengt E.Y. Svensson och Nils Gunnar Toremalm.



Välkomna!



Lena Ekelund Axelson

Preses Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund, professor i hortikulturell ekonomi, SLU, Alnarp

Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund är en akademi för naturvetenskap, medicin och teknik, med syfte att verka för och främja dessa vetenskaper. Det gör sällskapet genom att dela ut stipendier till företrädesvis unga forskare, anslag till forskning samt priser och belöningar till framstående forskare. Det årliga beloppet till sådana ändamål uppgår till cirka 25 miljoner kronor. Varje år arrangerar Sällskapet ett majsymposium med inbjudna föredragshållare från forskning och administration och även i år fylls alla platser i salen av prominenta åhörare. Temat för årets symposium är *Nya satsningar – Nya idéer – Nya möjligheter*.

I den framtidseufori som denna rubrik frammanar är det viktigt att inte glömma dem som gjort det möjligt. Sällskapet grundades 1772 av tre akademiker: teologie doktor Nils Hesselén, medicine doktor Andreas Barfoth och den kanske mest drivande Anders Jahan Retzius. Denne titulerades *Botanices Demonstrator* och var professor i det som då kallades *Historiae naturalis et Economiae*, samt sedermera även i kemi. Verksamheten vilade på upplysning-

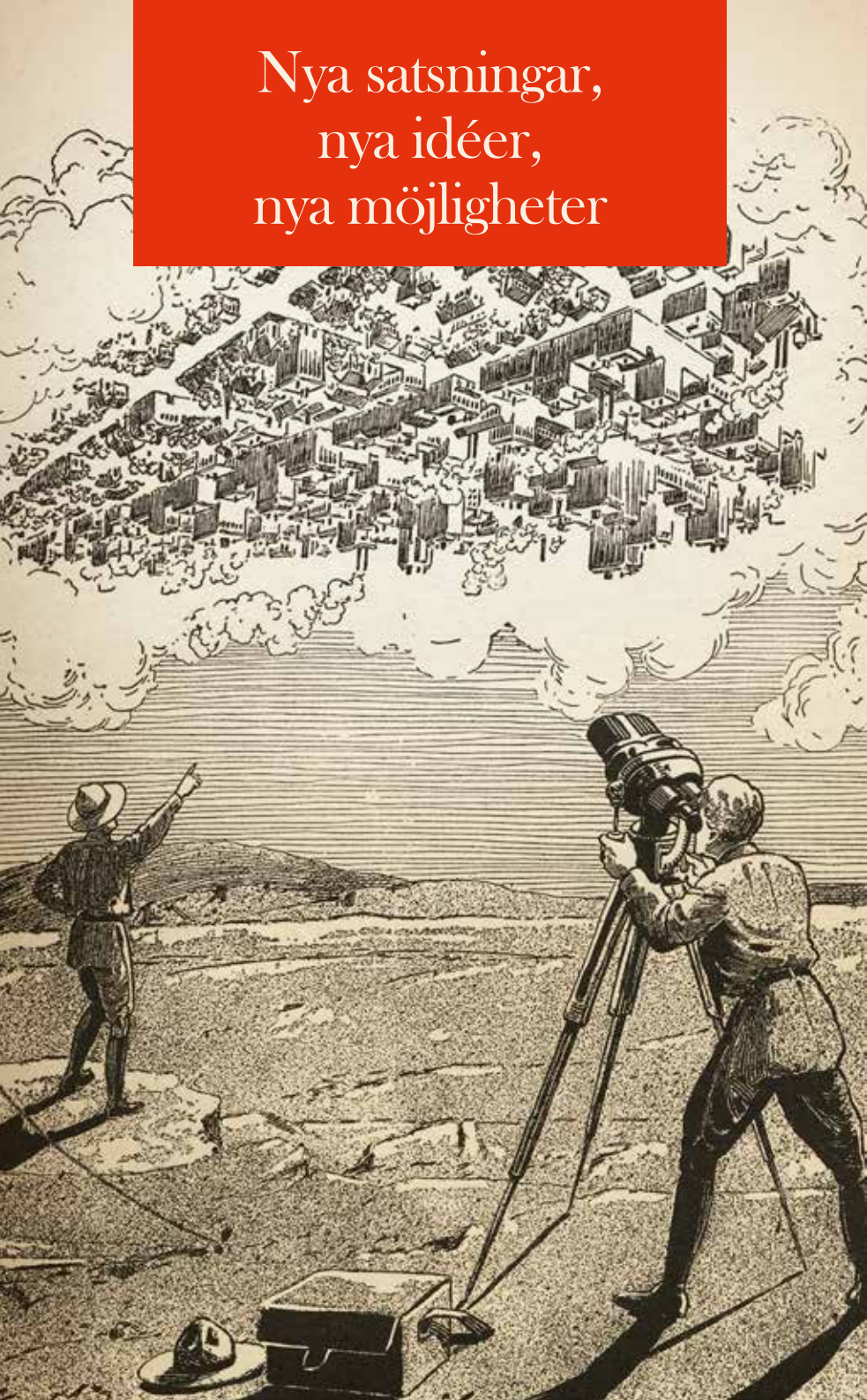
ens ideal och på vetenskaplig grund. Man sökte finna sin plats i ett större sammanhang. Det var en självklarhet att de olika vetenskaperna verkade tillsammans och i samverkan med det omgivande samhället.

Fysiografiska Sällskapet vill synliggöra forskningens betydelse i dagens samhälle. De tre grundarna skulle idag ha betraktats som

tvärvetenskapsmän och den andan lever vidare. Dagens program tar också sin början i historien och går vidare via filosofin till naturvetenskapen och upp mot stjärnorna. Vi ser fram emot att få lära oss mer om de nya satsningar – nya idéer – och nya möjligheter inom forskningen som pekar mot framtiden. Tack till alla er som bidrar till vår upplysning!



Nya satsningar, nya idéer, nya möjligheter



Eva Österberg

Professor i historia, LU, Lund

Vi har nog, de flesta, en känsla av att vi lever i en tid, då universiteten har allt mindre utrymme och resurser för att låta sina professorer och lektorer ägna sig åt forskning inom ramen för sina tjänster. De som helhjärtat önskar ägna sig åt forskning hänvisas istället till att söka medel från de stora fonderna, att konstruera projekt – eller vänta med att skriva sina böcker tills de gått i pension. De med behov av laboratorier och större utrustning måste i regel ingå i projekt, och det gäller även humanister och samhällsvetare ifall man önskar arbeta i en grupp och kanske anställa forskningsassistenter.

I en bok som Riksbankens Jubileumsfond gett ut detta år, *Tänka vidare*, talar t.ex. Ylva Hasselberg om projektifieringen av forskningen som riskerar att förvandla de kreativa forskarna till entreprenörer. Jag själv berör risken att inte minst professorer förväntas bli administratörer och koordinatörer, istället för att göra det de ofta är bäst på: forska själva, undervisa och handleda doktorander.

Flera inlägg i den boken diskuterar också den känsliga balansen mellan stora och små projekt: risken att de stora satsningarna all-

deles tränger ut de individuella satsningarna med kanske de mest originella forskarna. Å andra sidan framhåller Helga Novotny vinsterna av stora projekt om de drivs rätt, i form av synergi-effekter, kopplingar och nytänkande inom en grupp kompetenta och kunniga forskare.

Nya satsningar och nya idéer handlar alltså inte enbart om att forskare har dessa nya idéer. Utan det handlar också i hög grad om de fonder som finns för att betala forskning, de bedömningsgrupper som tillsätts, de projekt som formuleras, de krav som fonderna ställer på stora eller små projekt, projektledning eller track records. Samt ibland på önskemål från krafter utanför forskarvärlden, från politiker, allmänhet, tidningspress, skolor till exempel.

Det är mot denna bakgrund vi skall se våra sessioner idag.

Vår första session består av reflexioner av tre humanister, en naturvetare och en medicinare.

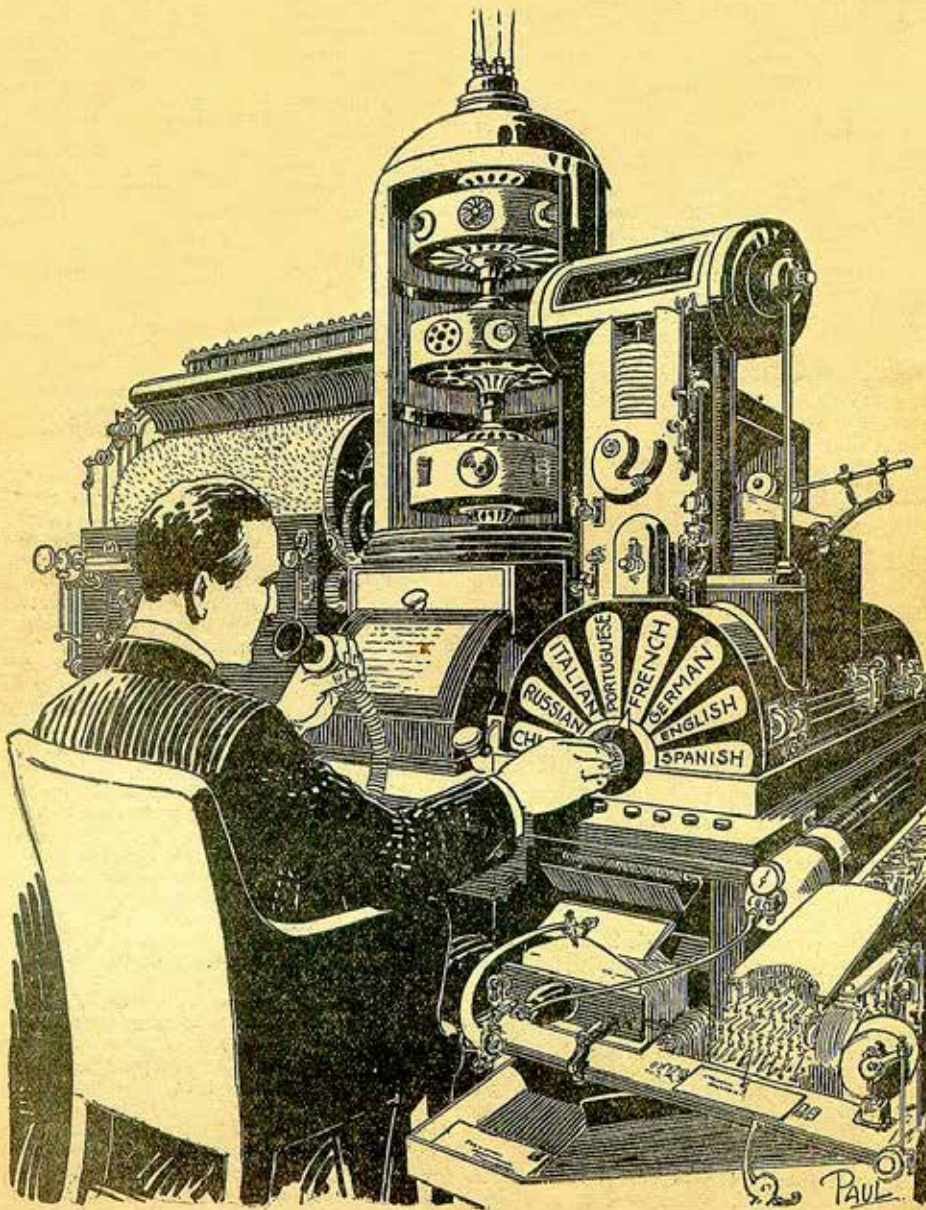
De kommer under förmiddagen att belysa *dels* exempel på sådana satsningar inom speciella områden som varit efterfrågade inte minst av krafter utanför forskarkretsarna, av politiska eller andra samhälleliga skäl. Vilka omständigheter var det t.ex. som ledde fram till att Forum för levande historia skapades och till att forskning om *Förintelsen* prioriterades? Eller vad drev fram stora satsningar på forskning om miljö, miljöpolitik eller cancer? Hur lyckosamma blev dessa stora satsningar – kunskapsmässigt, politiskt, etiskt och existentiellt? Vad finns det för eventuella problem med en forskningsinitiering som i hög grad styrts genom press-opinioner och politikernas intressen? Eller är det inget problem? Gör forskarna ändå som de vill själva?

Dels aktualiseras frågor om hur stora forskargrupper behöver vara för att bäst förverkliga kreativa forskningsinsatser, för att utgöra det vi kallar för en *kritisk massa*. Men också frågor om det fruktbara eller problematiska med motsatsparet fri/riktad forskning.



Eva Österberg är moderator för förmiddagssessionen.

Förintelsen, Levande historia och den europeiska historiekulturen



Klas-Göran Karlsson
Professor i historia, LU, Lund

När jag var skolpojke i Trelleborg på 1960- och 1970-talet fanns det en dag varje år som var viktigare än alla andra: dagen för skolresan, som alltid hade samma mål, Tivoli i Köpenhamn. Där, bland karuseller och röda pölser, var livet alltid som bäst. Även mina barn begav sig trettio år senare på skolresor. Men målet var radikalt annorlunda. De åkte till Auschwitz, nazisternas största förintelsläger i södra Polen. Där hade livet aldrig varit mycket värt, och mer än en miljon människor, företrädesvis judar, mördades där under andra världskriget med exempllös brutalitet.

Det stora forskningsprojektet "Förintelsen och den europeiska historiekulturen", finansierat av Riksbankens Jubileumsfond och verksamt åren 2001–2008, föddes ur de frågor som naturligt inställer sig vid denna jämförelse: varför avstår unga svenskar, och unga människor från många andra länder, i vår tid från nöjesfältens fröjder till förmån för besök på ett förintelsläger i Polen? Vad har hänt med oss och världen sedan 70-talet som kan förklara skiftet av resmål? Varför bestämde sig Sverige, som i flera efterkrigs-

decennier hade berömt sig för att ha stått utanför de europeiska storkrigen, utanför Europa och stundtals utanför själva historien, plötsligt för att gå med i andra världskriget och skriva in sig i Förintelsens förfärliga historia?

FORUM FÖR LEVANDE HISTORIA

Sveriges inträdesdatum kan preciseras: den 12 juni 1997. En riksdagsdebatt denna försommardag tog en oväntad vändning när budgetfrågor fick ge plats för en diskussion om varför så få unga svenskar var säkra på att nazisternas folkmord på judarna verkligen hade ägt rum. Debatten, en följd av en enkätundersökning från Stockholms universitet om ungdomars förhållningssätt till demokrati och rasism, ledde till att en svensk socialdemokratisk regering, ledd av statsminister Göran Persson, sjösatte informationskampanjen *Levande historia*, som 2003 förvandlades till den svenska myndigheten Forum för levande historia. Uppgiften var densamma, att med folkordshistorien som utgångspunkt främja en samhällsutveckling präglad av demokrati, tolerans och respekt för mänskliga rättigheter.

Noteras kan att det inte är så dumt att inträda i ett världskrig när det formellt varit avslutat i mer än ett halvsekel. Ingen blir skadad, och det är lätt att avgöra på vilken av krigets sidor man skall ställa sig. Det var det inte för alla svenskar och för Sverige under det pågående andra världskriget. Att historien blir relevant är aldrig ett uttryck för tillfälligheter. På flera olika sätt hade krigets och Förintelsens historia trängt sig på Sverige och pockat på uppmärksamhet under 1990-talet. Historien, som under modern tid ofta hade uppfattats som en betydelselös dimension i Sverige, hade inte bara fått mening och liv utan hade också tagit sig en för många otrevlig vändning. I stället för den traditionella svenska framgångssagan, präglad av välstånd, välfärd och neutralitet, hade ett antal mindre uppbyggliga ämnen anmält sig. Framför allt gällde det frågan om krigstidens svenska förbindelser med Tyskland, som journalisten Maria-Pia Boëthius mer än någon annan hade fört upp på



Första versionen av boken gavs ut 1998.

den offentliga agendan genom sin uppmärksammade bok *Heder och samvete* från 1991, som var en vidräkning med den svenska krigstida hållningslösheten gentemot Nazityskland. Även andra frågor, som svensk tvångssterilisering av tiotusentals kvinnor från 1930-talet framåt, som traditionellt relaterats till en progressiv socialpolitik, hade nu kommit att kopplas till en nazistisk rashygienisk politik. Guld som olyckliga judar hade lämnat i svenska banker framställdes som en grundval för det svenska efterkrigstida välståndet i ett uppsving för ett moraliskt historiebruk.

Det är rimligt att se projektet *Levande historia* som ett bemötande av denna plötsliga historiska kritik. Bemötandet blev mycket framgångsrikt, särskilt i utrikespolitiskt avseende; under åren 2000–2004 vallfärdade världens ledare till Stockholm för att medverka i förintelseorienterade konferenser, och Göran Persson fick mycket beröm från alla håll, inte minst från USA och Israel, för sitt initiativ. Forskning om Sveriges förhållande till Nazityskland gavs prioritet genom riktade pengar från Vetenskapsrådet. På så sätt kom förintelsehistorien på kort tid att bli en del av den stora berättelsen om Sveriges historia, i kretsen av de traditionella



Judiska kvinnor i Budapest deporteras i oktober 1944.
Foto: Bundesarchiv/Faupel.

favoritämnena vikingatiden, stormaktstiden och folkhemmet. Det motsatta förhållandet är lika uppenbart: genom att skrivas in i och bli en del av den svenska historien kom Förintelsen att försvenskas. I denna svenska förintelseversion har Raoul Wallenberg blivit en centralgestalt. Successivt har dock också mer kritiska aspekter trängt sig på, förstärkta av sentida politiska utvecklingar, såsom den svenska oviljan att ta emot judar på flykt undan det nazistiska Tyskland.

EUROPEISKA UNIONEN OCH FÖRINTELSEN

Levande historia hade också en europeisk klangbotten. 1995 blev Sverige ett medlemsland i Europeiska unionen. Vid denna tid började frågor om den kulturella integrationen i Europa på allvar att dyka upp på dagordningen, efter att det ekonomiska och politiska samarbetet mellan medlemsländerna hade stadfäst genom Maastrichtfördraget några år tidigare. Diskussionen kom inte minst att handla om huruvida det existerade gemensamma och förenande historiska erfarenheter i Europa, den oftast konfliktfyllda europe-

iska realhistorien till trots. Svaret blev så småningom att Förintelsen var en sådan, betraktad som en gränssättande erfarenhet att ta avstånd från och lära av. Det kom allt starkare att betonas att EU:s grundvalar inte bara var kol och stål, utan även en strävan att genom integration förhindra att antisemitism, xenofobi och snäv nationalism skulle kunna växa till sig och leda till en ny förintelse. På så sätt kunde EU förse med ett slags positiv grundningshistoria, med budskapet att EU hade skapats och ännu verkar för att hindra nya förintelseliknande händelser. Politiker som förnekade eller banaliserade förintelsehistorien hade ingen plats i EU.

Det finns onekligen mytologiska inslag i denna historia. Under de första efterkrigsdecennierna iaktogs tystnad om Förintelsen. Det var många som konkurrerade om rollen som nazismens främsta offer med större röstresurser än de överlevande judarna; de flesta som tillhörde föröversidan föredrog att tiga om det nära förflutna, och i den progressiva historiska berättelse som kom att prägla den tidiga efterkrigstiden fanns ringa plats för folkmordet på judarna. I forskningsprojektet kunde vi visa att denna tystnad var både likartad och olikartad i öst och väst och i syd och nord. Vi insåg att generationsfaktorn var viktig: den generation som deltog blev traumatiserad och tyst, och nästa generation hade alldeles tillräckligt med att bygga upp världen efter katastrofen för att kunna vända sig till historien. Vi kunde konstatera att förintelsehistorien var dåligt anpassad till de ledande ideologierna, oavsett om dessa var nationalistiska, liberala eller kommunistiska. Vi kunde också fastslå att antisemitismen alls inte tog slut med Förintelsen, och att dess världsbild, ofta med aktiva judar som konspirerade mot andra folk i syfte att nå egna fördelar, var svår att förena med Förintelsens historia.

HOLOCAUST ÖGONÖPPNARE

Vi kunde i projektet också följa hur förintelsehistorien gradvis började träda fram i den europeiska offentligheten, i politiska, juridiska, kulturella och vetenskapliga sammanhang, genom mil-

stolpar som starten på den tyska skadeståndsbetalningen till Israel 1953, Eichmannrättegången i Jerusalem 1961, Willy Brandts knäfall och bön om förlåtelse för folkmordet å det tyska folkets vägnar i Warszawa 1970, och den amerikanska tv-serien *Förintelsen, Holocaust*, som gick över världen som en ögonöppnare 1979. Genom forskningsprojektets stora geografiska bredd, som gav täckning från Sovjet/Ryssland/Ukraina i öster till Storbritannien i väster, och från Italien och Kroatien i söder till Skandinavien i norr, kunde de tolv deltagarna visa hur nationella aktörer, traditioner och utvecklingar satte sin prägel på den framväxande förintelsehistorien, samtidigt som historien om folkmordet i slutet av 1900-talet alltmer kom att likriktas i kulturella europeiserings- och globaliseringsprocesser.

Allra störst inflytande fick sannolikt Förintelsens amerikanisering, iakttagbar inte minst i Hollywoodfilmer som *Schindler's list*. Att analysera orsakerna till, uttrycken för, och verkningarna av denna allt större upptagenhet med Förintelsens historia var forskningsprojektets huvuduppgift, presenterad bland annat i tre antologier och tre doktorsavhandlingar.

INTERNATIONELLA NÄTVERK OCH FÖRHÅLLANDEN

Vid Historiska institutionen i Lund har det sedan länge bedrivits forskning i stora projekt, inriktade mot internationell och europeisk historia. Det har i flera avseenden varit en unik verksamhet. Eftersom svensk historievetenskap generellt har varit starkt nationellt orienterad, har de internationella Lundaprojekten haft stor betydelse för att vidga historievetenskapens geografiska ramar. I sådana ligger också en självklar potential att knyta an till internationella forskarnätverk. För en projektledare har det varit en stor utmaning att finna tillräcklig språklig kompetens bland tilltänkta projektdeltagare, bortom svenskan och engelskan. Projektet har också haft en ovanlig samtidshistorisk orientering mot de internationella förhållanden som ännu råder och de processer



Skyltar med parollen *Arbeit macht frei* placerades vid ingångar till flera koncentrationsläger, här vid Auschwitz. Foto: Neil.

som fortfarande pågår. De båda världskrigen har ofta fått framstå som *borderline events* som inte bara i sig varit konflikter, utan också gett upphov till nya och segslitna sådana, och därtill till en betydande och ofta konfliktfylld erfarenhets- och minnesbearbetning. Därtill har dessa projekt inneburit ett brott med den traditionella historikerpraktiken att skriva sina forskningsarbeten på den egna kammaren. Särskilt för yngre forskare har ofta framhållits att det varit en ynnest att skriva sin doktorsavhandling i ett väl fungerande forskningsprojekt.

Själv fick jag min skolning, och min positiva syn på stora forskningsmiljöer, i ett stort projekt om europeisk integration och uppsplittring, lett av professor Sven Tägil och verksamt i Lund under åren kring 1990. "Förintelsen och den europeiska historiekulturen" kan beskrivas som en fortsättning på detta projekt, med samma geografiska omfång och en likartad orientering mot integration och desintegration, men samtidigt med nya teoretiska förtecken. De nya idéerna är kopplade till den kulturella vändning som humanvetenskapen har genomgått under senare tid. De gamla projektens huvudsakligen realhistoriska inriktning mot politisk, social och etnisk konflikt har ersatts av ett intresse för his-

toria som erfarenhet, minne, symbol och berättelse. Man skulle kunna säga att medan de äldre projekten genetiskt fokuserade på historiska konflikters rötter och utveckling, ligger det nya intresset företrädesvis i hur och varför eftervärlden genealogiskt, utifrån olika sentida intressen och behov, vänder sig till historien och tar den i bruk för olika, ofta konfliktfyllda ändamål. Motsättningen skall inte överdrivas, eftersom den faktiska historiens karaktär i betydande utsträckning har visat sig påverka hur den hanteras av och i eftervärlden, och tvärtom. När man vänder sig till historien, sker detta nämligen inte spontant och godtyckligt, utan i anslutning till vad som i projektet har beskrivits som historiekulturella spår. Det centrala begreppet historiekultur omfattar hela den kulturella arena där historia värderas, tillskrivs mening, och kommuniceras i undervisning, forskning, arkiv, museiutställningar, debatter, politiska deklarationer, monument, filmer och minnesdagar, samt produkterna av alla dessa aktiviteter. Projektets frågor har därmed handlat om hur förintelsehistorien har tolkats, representerats och brukats i olika historiekulturella sammanhang från 1945 till idag, med särskild inriktning på det spännande 1990-talet och tidiga 2000-talet.

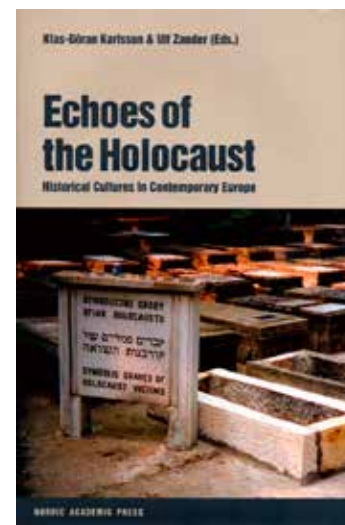
Med dessa nya redskap, som inte minst genom projektet har fått stor spridning i det svenska historikersamhället, har vi kunnat formulera ett antal analytiska och kritiska frågor om förintelsehistorien i allmänhet, och om Forum för levande historia i synnerhet. Utgångspunkten kan formuleras generellt. Det brukar i forskarvärlden ofta påpekas att Förintelsen är en unik historia. Betyder det att denna historia alltid bör vara *sig selv nok*? Hur skall den relateras till andra historier? Hur skall den brukas så att missbruk inte uppstår? I dessa frågor ligger en betydande konfliktpotential.

HUR LÄR MAN AV HISTORIEN?

En fråga har handlat om historiens lärdomar. Vilka är de, och hur konstrueras de? Kan man verkligen, i enlighet med Forums grundidé, lära demokrati och tolerans i en kontrastiv pedagogik

genom att sprida kunskap om nazisternas folkmord på Europas judar? Lär man av historien för att bli en del av en kultur- och värdegemenskap som Förintelsen utmanar? Lär man genom de goda föredömen som till exempel Raoul Wallenberg utgör, eller av de otaliga onda exemplen från förintelsehistorien, så att historien inte upprepar sig? Lär man historia för att kunna urskilja ideologiska och andra strukturer som överlevde Förintelsen och ännu är verksamma? Lär man bäst historia i historien, det vill säga när man inser att vi, som historiska gestalter, bär på ett ansvar för historien som ständigt måste omprövas och förnyas i lärprocesser? Eller är det kanske så att historien helt enkelt är unik och inte erbjuder några lärdomar när vi går från "då" till "nu"?

En annan, angränsande fråga rör den framträdande plats som Förintelsen fått i vår nutida historiekultur. Det har blivit populärt i många sammanhang att, som det heter, "spela ut Hitlerkortet". Förintelsen har stundtals blivit en *Mädchen für alles* i ett enkelspårigt politiskt bruk av historia, utifrån formeln "Förintelsen är som X". Principen är enkel: för att väcka opinion för en egen sak ställer man den mot den absoluta ondskan, det vill säga Förintelsen. Medan likheterna mellan företeelserna förstoras upp, ges skillnaderna inget utrymme. Man kan på så sätt använda Förintelsen i politiska och pedagogiska sammanhang för att motverka abort, ge perspektiv på mobbing på skolgården eller kritisera den svenska behandlingen av samerna. Om man ställer förintelsen av Europas judar bredvid israeliska judars sentida behandling av



Bokomslag: Monument vid judiska kyrkogården i Warszawa. Foto: Ulf Zander.

palestinierna kan man vara säker på att få tidningsrubriker, men knappast några höga analytiska poäng. Om det finns missbruk av historia, är det i så fall närliggande detta politiska bruk.

UPPROP MOT ”STATLIG KAMPANJHISTORIA”

Den tredje och sista frågan skulle kunna formuleras på följande sätt: finns det andra historier än Förintelsen som skulle kunna gynna en demokrati- och toleransutveckling och därmed få positiva effekter på unga människor och på samhället? Skulle andra historier kunna förstärka effekten, eller ännu hellre öka komplexitetsgraden? Frågan anknyter konkret till ett tilläggsdirektiv som en svensk borgerlig regering gav till Forum för levande historia 2006, om att också involvera ”kommunismens brott mot mänskligheten” i verksamheten. Formuleringen blev omtvistad. Kan en ideologi begå brott?



Utrikesminister Molotov skriver under icke-aggressionsavtalet mellan Nazityskland och Sovjet. Bakom honom står bland andra von Ribbentrop och Stalin. Foto från National Archives & Records Administration.

Nästa försök blev ”Brott mot mänskligheten under kommunistiska regimer”. Frågan blev då vilka som egentligen hade begått brotten, kommunister eller andra. Slutligen formulerades den mer entydiga rubriken ”Kommunistiska regimers brott mot mänskligheten”, med koppling till historiska terror- och folkmordsregimer i Sovjetunionen, Kina och Kambodja. Uppdraget ledde till en kortvarig men upprörd debatt, och kritikerna samlades så småningom till ett ”upprop mot statlig kampanjhistoria”, undertecknat av drygt 400 svenska forskare och publicerat i Dagens Nyheter 2008. Inget sådant upprop hade formulerats när *Levande historia* tillkom 1997. En kritisk synpunkt i uppropet var att staten och dess politiker inte bör agera som historieskrivare och göra historien till ett ”slagfält för ideologiska regeringskampanjer”. Det var dock uppenbart att den reella kritiken gällde att staten hade valt ”fel” jämförelse med Förintelsen, att kommunism och nazism ställts bredvid varandra. Frågan om likheterna och skillnaderna mellan dessa ideologier är en evig tvistefråga i forskning och debatt.

Nästa projektidé att samlas kring i den forskargrupp jag leder, med intresse för både samtidshistoria och historiekultur, rörde följaktligen kommunismens och nazismens hopflätade historia. Vad händer när Stalin och Hitler, Gulag och Auschwitz och Sovjetunionen och Tyskland inplaceras i samma historiska berättelse? Är det Molotov-Ribbentroppakten från den 23 augusti 1941 eller det stora fosterländska kriget eller Operation Barbarossa, det tyska anfallet på Sovjetunionen från den 22 juni 1941, som är det relevanta historiska mönstret? Av någon anledning visade det sig emellertid vara betydligt svårare att få finansiellt stöd till ett sådant forskningsprojekt.

Frågor

Sven Åberg: Det här projektet att jämföra nazismens och kommunismens illgärningar är ju verkligen intressant. Varför är det så svårt att få forskningspengar till det? Vad grundar sig motståndet på?

Klas-Göran Karlsson: Visst är det intressant. Vi har sökt pengar i fem år, både på nationell och europeisk bas, men har inte fått något. Det som gör ämnet särskilt intressant är att det är så laddat. Den vanliga föreställningen är att nazism och kommunism är olika ideologier. Nazismen uppfattas ju som en ideologi som är ond i sig själv – och att den var ond från början. Nu är det ju lite svårt att säga vad som var början men om man läser *Mein Kampf* framgår det att nazismen var ett genuint ont projekt redan på 1920-talet. Något som förvånar oss förintelseforskare är att ondskan kunde hålla i sig så länge. Vi historiker vet ju att det sällan blir som man tänkt sig – men med nazismen blev det precis som var tänkt. Kommunismen däremot uppfattas som en ideologi där uppsåtet var gott men där det hände saker utmed vägen och att det gick fel. I kommunismens fall gick det alltså inte som det var tänkt. En uppfattning var att kommunismen hade sin grund i ekonomisk nödvändighet men det hade inte nazismen. Det här behöver redas ut och vi har faktiskt startat projektet även om vi inte fått finansiering för det. Ett första resultat är boken *Perspectives on the the Entangled History of Communism and Nazism: A Comnaz Analysis*.

Torsten Åkesson: Att det var Förintelsen som blev gemensam symbol för den europeiska gemenskapen har det något att göra med nazismens förhållande till romantiken och nationalismen? Finns detta mönster i alla europeiska länder?



Charlotte Erlanson-Albertsson: Du säger att det var Förintelsen som blev en värdegrund för den europeiska gemenskapen. Vilken katastrof skulle kunna bli en värdegrund för den globala gemenskapen?

Klas-Göran Karlsson: Skulle vilja vidga det till viktiga frågor och händelser som har förutsättningar att väcka vårt historiemedvetande. Det är frågor om de stora krigen, revolutionerna, folk-morden, om liv och död, rätt och fel ... De har förändrat världen på kort tid. Vi har alla ett behov av att förhålla oss till de stora frågorna. Det förenar oss. Vi återkommer till dem ständigt och jämt.

Dick Killander: Man kan dra en parallell med naturvetenskap. När vi utsätts för något främmande så svarar vi med att bilda antikroppar som motkrafter mot detta främmande. Men inom immunologi talar vi också om tolerans, ett fenomen som innebär att motsättningar på något sätt balanseras.

Klas-Göran Karlsson: Det som gjort Förintelsen så angelägen är att vi upptäckt att vi också är med i historien. Man lyfter in Förintelsen bland vad vi kallar ordinary man.

När det gäller hur Förintelsen har hamnat i olika nationella historiekulturer finns det allehanda problem. Ett problem är att våra ideologier var inte avsedda för Förintelsen. Inom nationalismen är det alltid den egna befolkningen som är lidande. Polackerna led men inte judarna i Polen. I den kommunistiska ideologin var kommunisterna lidande. Inte ens i den liberala ideologin passar Förintelsen in. Den är individualistisk och universalistisk. Inte partikularistisk som Förintelsen. Det är fascinerande att studera hur vi har skrivit in Förintelsen i en svensk förståelseram. Det har förändrat vår ram och vi tror inte längre på det goda utanförskapet under andra världskriget. Även själva förintelsehistorien förändras.

Ryssland är särskilt intressant. Där finns en stark antisemitism och man ser judar som ondskefulla varelser som gör ont mot ryssar och det passar inte alls in i förintelseberättelsen. Bilden av Förintelsen anpassas till vilka nationella, sociala, kulturella och etniska särdrag som gäller. Och det skiftar från ett sammanhang till ett annat.

Det stora problemet är när kommunismen återigen möter nazismen. Sovjets sönderfall -91 innebar bland annat att flera östeuropeiska länder skulle integreras i en europeisk gemenskap som är upptaget av förintelsehistorien och det har skapat spänningar. När man öppnat olika arkiv efter -91 visar det sig att i länder som Polen, Lettland, Ukraina, Litauen var det många som stått på fel sida under nazismen. Man uppfattar sig mer som entydiga offer och man vill hellre tala om Gulag än om Förintelsen. Det skapar konflikter. I Östeuropa är man fortfarande upptagen med att konstituera en nationell identitet, en aktivitet som förstås inte främjas av att man kopplas samman med krigets nazister.



Förintelsemonumentet i Berlin som består av 2 700 stenblock i varierande höjd och där människor lätt "försvinner" i gångarna. Foto: Erika Ståhl.

Skogsdöden

– miljöpolitiskt driven forskning



Anna Tunlid

Forskare i idé- och lärdoms-
historia, LU, Lund

Miljöforskning har ofta bedrivits som riktade forskningssatsningar. Det ligger kanske i sakens natur: miljöfrågor tenderar att diskuteras som ”miljöproblem” – och när ett problem identifieras så efterfrågas insatser och åtgärder för att lösa detta problem. I början av 1980-talet var det hotet om en förestående skogsdöd som framstod som ett av de största och allvarligaste miljöproblemen.¹ I Centraleuropa kunde man redan se vad som var på väg att hända: träden förlorade sina barr och i de värst utsatta områdena höll skogen på att dö. Oron att även den svenska skogen var på väg att drabbas var stor och media fylldes av svarta rubriker om en hotande miljökatastrof. Ledande politiker som Thorbjörn Fälldin reste till dåvarande Västtyskland för att bilda sig en uppfattning om läget i skogen och återvändande djupt bekymrade över situationen.

Skadorna på skogen kopplades tidigt samman med försurande luftföroreningar från i första hand industrier, transporter och kraftverk. Hur de exakta mekanismerna som kunde förklara sam-

banden såg ut var dock okänt. Trots detta framhölls från flera håll att politikerna måste agera. Alltför stora värden stod på spel menade företrädare för miljörörelsen, delar av skogsnäringen och berörda myndigheter. Trycket på politikerna att agera var stort och regeringen vidtog flera åtgärder för att minska de försurande utsläppen i såväl nationella som internationella sammanhang.

Men även om det fanns en bred enighet om att utsläppen var grundorsaken till försurningen uppkom frågan om inte även andra åtgärder måste vidtas för att förhindra en förestående miljökatastrof. Ett av de mest omdiskuterade förslagen var om man skulle kalka skogsmarken. Parallellt framfördes krav på ökad forskning för att närmare utreda sambanden mellan försurningen och skogsskadorna.

SPLITTRAT FORSKARSAMHÄLLE

Inom forskarsamhället delade man inledningsvis oron över försurningens effekter på skogen, men det rådde stor osäkerhet om tänkbara orsaker, vilken typ av skogsskador som uppkom och de långsiktiga effekterna. Orsakerna uppfattades som komplexa och flera olika hypoteser om tänkbara förklaringar fördes fram. Snart kom emellertid intresset att framförallt riktas mot markförsurningen och hur detta påverkade trädens tillväxt. Den tyske markforskaren Bernhard Ulrich hade lanserat en hypotes som gick ut på att försurningen orsakade höga halter av aluminium i marken, vilket i sin tur ledde till minskad tillväxt. Några av de svenska skogs- och markforskarna anslöt sig till denna hypotes, medan andra ifrågasatte den.

Efterhand blev forskarsamhället djupt splittrat i frågan om försurningens effekter på skogstillväxten. Mycket kortfattat menade en grupp forskare att det fanns ett starkt samband mellan markförsurning och skogsskador. Enligt dessa forskares beräkningar skulle tillväxten i skogen minska drastiskt på relativt kort sikt. Till grund för dessa slutsatser låg matematiska modeller där skogstillväxten beräknades utifrån olika markkemiska förhållanden, bland annat

halterna av aluminium. För att motverka försurningens skadliga effekter på skogstillväxten förespråkade man kalkning, alternativt vitaliseringsgödsling, av skogsmarken. Ju fortare åtgärderna sattes in, desto mindre omfattande behövde de vara.

Andra forskare varnade för dessa åtgärder, av flera skäl. De ansåg att hotet mot skogen inte var så akut, tvärtom visade studier att skogen växte bra och att skogsproduktionen snarast ökade. Att kalka skogsmarken var därför inte motiverat. Förutom att det var en mycket dyr åtgärd innebar den stora risker för skogs ekosystemet i form av oönskade bieffekter. Enligt dessa forskare behövdes bättre kunskapsunderlag innan eventuella åtgärder vidtogs. Den matematiska modelleringen måste kompletteras av mer realistiska experiment i fält.

Skogsdöd till följd av surt regn. Foto: iStock/ lenstravel_com.



VETENSKAPLIG MEDLING

Oenigheten mellan de båda grupperingarna var så stor att regeringens miljövårdsberedning 1996 tillsatte en så kallad vetenskaplig medling som gällde huruvida skogsmarken borde kalkas eller inte (Skogsstyrelsen hade vid det här laget föreslagit omfattande kalkning). Syftet med medlingen var att klargöra kunskapsläget och skapa underlag för beslutsfattarna. Någon större samstämmighet kunde dock inte uppnås. Där den ena sidan menade att det vore "nationalekonomiskt vansinne" att inte vidta några åtgärder i form av kalkning och vitaliseringsgödslning menade den andra sidan att miljardbelopp inte borde satsas på "en teknologisk fix (med oönskade bieffekter)", i synnerhet som något allvarligt hot mot skogsträden inte verkade finnas inom en överskådlig framtid. Någon storskalig skogsmarkskalkning genomfördes inte heller men däremot fortsatte Skogsstyrelsens sedan länge bedrivna försöksverksamhet. Efterhand försvann de alarmerande rubrikerna om en nära förestående skogsdöd. Kring sekelskiftet 2000 dök det istället upp artiklar i pressen där skogsdöden avfärdades som en myt. Skogens tillväxt hade ökat kraftigt under de senaste decennierna och några tecken på att försurningen hade skadat träden kunde inte påvisas i de fältförsök som gjorts. Någon skogsdöd hade, enligt dessa skribenter, aldrig inträffat och många forskare menade att larmet hade varit starkt överdrivet.

I efterhand ansåg båda sidor att de hade agerat på ett riktigt sätt. De som hävdade att Sverige stod inför en skogsdöd menade att deras varningar hade bidragit till att minska nivåerna av utsläppen. Skeptikerna ansåg däremot att myndigheter och politiker hade tagit till sig bilden av en snabbt förestående katastrof och därför styrt forskningen till att bekräfta denna bild snarare än att kritiskt granska grundläggande antaganden. Dessa forskare upplevde sig som ifrågasatta i den allmänna debatten då frågan om skogsdöden fördes som mest intensivt. Det var ganska tufft att vara motvalls då, som en av dessa forskare har sagt i efterhand. Ifrågasättandet av skogsdöden som fenomen tolka-

des ofta som att man inte tog problemen med luftföroreningar och försurning på allvar.

ETT KRITISKT FÖRHÅLLNINGSSÄTT

Forskningen kring den så kallade skogsdöden under 1980- och 1990-talet kan ses som en riktad forskningsinsats. Att sådana satsningar ibland måste göras är svårt att ifrågasätta. Ofta motiveras de utifrån angelägna samhällsliga problem och frågeställningar. Att den offentligt finansierade forskningen *inte* skulle bidra till att få fram ett kunskapsunderlag i sådana situationer är knappast rimligt. Det utgör en del av forskningens samhällsansvar. Problemet är således inte de riktade satsningarna i sig, utan hur de görs. En riktad forskningsinsats sätter ljuset på ett visst problemkomplex, men det är givetvis inte samma sak som att beställa förutbestämda svar eller resultat. Att upprätthålla oberoende och kritiska förhållningssätt är lika viktigt i sådan forskning som i all annan forskning.

Andra förhållanden som bör uppmärksammas vid riktade satsningar är hur forskningens kvalitet upprätthålls när relativt mycket forskningsmedel investeras i ett begränsat område, vilka forskningsfält och perspektiv som inkluderas i satsningen och sist men inte minst hur forskningsresultaten kommuniceras till politiker och andra beslutsfattare. Ofta görs ju riktade satsningar inom områden där det finns en tydlig tillämpning, det vill säga forskningsresultaten ska ligga till grund för beslutsfattande eller olika åtgärder. Det innebär att riktade forskningssatsningar inte sällan befinner sig i det laddade gränsområdet mellan vetenskap och politik.

MILJÖLARM SOM VÄCKARKLOCKOR

Miljöforskningen är ett exempel på ett område där man ofta gjort riktade satsningar. Många miljöproblem har upptäckts och identifierats av forskarsamhället. Därefter har olika forskningssatsningar riktats mot just detta område för att närmare utreda orsaksambanden och om möjligt föreslå åtgärder. Ofta har dessa frågor

Bokskogarna har nåtts av försurningsdöden

Marken måste få mer kalk innan det är för sent

© AV ROBERT ERIKSSON
Skånes bokskogar är i allvarlig fara. Nu är det inte bara de äldre träden som drabbas av mögelfråttorna i oavgjungen utan även de små bokplantorna. Nästan alla planter dör när de nått en ålder av 3-4 år!

— Trots att plantorna växer upp under, som man tycker, gynnsamma förhållanden så dör de när de inte är högre än 3 dm, berättar docent Bengt Nilsgård på ekologiska institutionen i Lund, som just nu undersöker bokskogsstödet i Skåne.

Genom att bokskogen blir äldre och äldre produceras det mindre och mindre bokolja till sånare och sämre kvalitet.

— Men det kan vi alltid klara av genom att skaffa ej-lin från annat håll, där man kan lägga skivblad, säger Bengt Nilsgård.

Men det förutsätter att markens slöten ska spridas på ett rätt sätt.

— Jag är orolig över det här. Det kan vara i ett kast där man tvekar om de skogliga åtgärderna, om man ska sätta på bok, gran eller ek, säger Bengt Nilsgård.

Hälften skadad



Artikel ur *Arbetet* 1985.

exponerats i media: hotande miljökatastrofer har varit återkommande inslag i media alltsedan miljögifternas effekter på naturen uppmärksammades i början av 1960-talet genom Rachel Carsons bok *Tyst vår*. Det innebär inte att det är media som på något ensidigt sätt har drivit fram bilden av hotande miljökatastrofer; förhållandet mellan media, forskarsamhälle och beslutsfattare är betydligt mer komplext än så. Att media bidrar till att skapa opinion genom stora rubriker kring förestående hot är väl känt. Men media fyller också andra funktioner. De kan fungera som en kanal för forskarsamhället att föra ut och väcka uppmärksamhet kring frågor som man anser viktiga och väsentliga. Dessutom fungerar artiklar i media ofta som ett sätt att påtala behovet av mer forskning inom det område där forskaren själv är verksam. Media kan därför användas av forskare i egna syften.

Det är också viktigt att påminna om att långt ifrån alla så kallade miljöalarm har varit överdrivna. I flera fall har de fungerat som väckarklockor, vilka lett till att allvarliga miljöproblem uppmärksammats och i vissa fall även kunnat åtgärdas. Ett miljöalarm som fick stor betydelse var till exempel den stora fågeldöden i svenska marker i början av 1960-talet. Orsaken visade sig vara det kvick-



Frisk, grön och växande skog på 2000-talet. Foto: iStock/Inga Nielsen.

silverbetade utsädet. Snart upptäckte man också att utsläppen från pappers- och massaindustrin medförde så höga halter av kvicksilver i fisken att många vattendrag fick svartlistas. Kvicksilverfrågan var 1960-talets stora miljöalarm och det ledde till att användningen av detta ämne successivt förbjöds i olika produkter. Medias roll i uppmärksammandet och formuleringen av ett visst miljöproblem är således mångfasetterad, men utgör ändå bara en mindre del av den komplexa situation som riktade satsningar inom miljöforskningen utgör.

FÖRHASTADE SLUTSATSER

En annan, och förmodligen långt viktigare fråga, är hur sådana forskningssatsningar utformas och hur forskningsmedel fördelas. Mycket talar för att forskningen kring skogsdöden alltför snabbt kom att styras mot bilden av en förestående katastrof. Skogen representerar stora naturmässiga och ekonomiska värden och det skapades ett tryck på politiker att agera snabbt och kraftfullt. Centrala myndigheter som Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket tog

också tidigt till sig bilden av en hotande skogsdöd. Naturvårdsverket, som finansierade mycket forskning kring sambandet mellan försurning och skogstillväxt, kanaliserade en stor del av sina medel till de forskare som var övertygade om att skogsdöden existerade. Det innebar i sin tur att varken bredden eller det kritiska förhållningssättet inom forskningsfältet upprätthölls. Alternativa hypoteser och metoder – till exempel mer experiment i fält – fick därmed svårt att göra sig gällande. Uppfattningen om en förestående skogsdöd etablerades härigenom långt innan det fanns tillräckligt vetenskapligt underlag för att hävda detta. Att forskningen kring den så kallade skogsdöden ledde till förhastade slutsatser innebär givetvis inte att forskarna aldrig kan eller bör uttala sig i kontroversiella frågor. Det är ibland nödvändigt, men osäkerhet i kunskapsunderlaget måste diskuteras och framförallt, med skogsdöden som varnande exempel, är det vanskligt att dra alltför långtgående slutsatser i ett tidigt skede av forskningsprocessen.

FÖRSVARSAADVOKAT ELLER MEDLARE?

Den vetenskapssociologiska forskningen har studerat hur forskare som bedriver policynära forskning – det vill säga forskning vars resultat kan få direkt betydelse för utformning av policy och politiska beslut – kan förhålla till politiskt beslutsfattande.² Enligt dessa studier kan forskare inta många olika roller. Dessa spänner över ett brett spektrum från grundforskaren till ”försvarsadvokaten” och ”skiljedomaren” respektive ”medlaren”. Medan grundforskaren inte alls intresserar sig för policyfrågor utan håller sig till sin egen forskning tar försvarsadvokaten tydlig ställning i kontroversiella frågor och är beredd att ta strid för sin ståndpunkt även i policyssammanhang. Men enligt denna vetenskapssociologiska modell finns det också utrymme för ett mer resonerande förhållningssätt, nämligen att diskutera innebörden av olika vetenskapliga uppfattningar och policyalternativ men överlåta besluten åt politiker och andra beslutsfattare. Olika roller kan vara motiverade i skilda situationer: såväl grundforskaren som försvarsadvokaten

har sitt berättigande. Frågan är dock om inte medlaren (*the honest broker*) är den roll som i längden bäst gagnar den komplexa relationen mellan forskning och politiskt beslutsfattande. Den utgår från en aktiv och engagerad forskarroll där man inte intar en på förhand bestämd uppfattning utan är beredd att diskutera och förklara innebörden av olika tänkbara policyalternativ – inbegripet den osäkerhet och de avvägningar som sådana alternativ ofta rymmer. Men det förutsätter förstås att forskningssatsningar utformas på ett sådant sätt att de ger tid och utrymme att få fram ett gediget kunskapsunderlag. Ensidigheten i de forskningsperspektiv som fick forskningsstöd samt förväntningarna att snabbt leverera underlag för politiskt beslutsfattande är två viktiga orsaker till att forskningen om skogsdöden hamnade så snett. Här finns viktiga lärdomar att dra inför kommande forskningssatsningar.

¹ Redogörelsen för skogsdöden bygger på min uppsats ”Ett konfliktfyllt fält: förtroende och trovärdighet inom miljöforskningen”, i *Forskningens gråzoner: tillrättalägganden, anpassning och marknadsföring i kunskapsproduktion*, Wilhelm Agrell (red.), Stockholm: Carlssons Bokförlag, 2007, 134–151.

² Se exempelvis Roger A. Pielke, *The honest broker: Making sense of science in policy and politics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

Frågor

Lars Munck: Jag är genetiker och molekylärbiolog och jag efterlyser mer helhetsforskning. Vi tänker inte på att vi själva måste bygga upp en teori, ett sätt att resonera. Vi sveps med av medievinden och politiken och vi riskerar förlora riktningen. Vi måste tänka mer på vad vi håller på med och hur naturen ser ut. Det är helhetsforskning jag är ute efter. Gener är bara en del av en helhet. Idag finns hjälpmedel och metoder och det börjar växa fram kunskap om behovet av ett nytt synsätt.

Anna Tunlid: Visst, helheten är viktig och man kan se en parallell till forskningen om skogsdöden. Här fokuserade man först på en typ av mekanism och en typ av åtgärd och det styrde intresset. Det fanns också forskare som förordade mer eftertanke och som ansåg att bilden var mer komplex. Men de hade svårt att vinna gehör mot dem som stod på barrikaderna och argumenterade kraftfullt för att skogsdöden var ett reellt problem. De sågs som antimiljömedvetna, hade svårt att göra sig hörda och kände sig ifrågasatta.

Vad gäller media är förhållandet mellan forskare och media mycket komplext. Många säger att de blir utnyttjade av media men forskare använder media som en viktig kanal för att skapa uppmärksamhet för sin forskning och kanske göra det lättare att få fortsatt forskningsmedel. Det är också ett sätt att nå ut och föra en dialog med allmänheten, något som är viktigt för att forskarsamhället ska ha fortsatt förtroende.

Mårten Carlsson: Jag var rektor för SLU under denna period av skogsdödens uppgång och fall och jag har visat runt kungar, politiker och andra i skogen. Man kunde misstänka att SLU som ett sektorsuniversitet skulle flagga för fara. Vi hade lyckligtvis en prorektor som var skogsforskare och han trodde aldrig

på skogsdöden utan han bromsade och modererade. Det finns många andra exempel där SLU låg i spänningsfältet mellan vetenskap och samhällets krav. Idag har vi en intensiv debatt om konventionellt kontra ekologiskt jordbruk och den debatten har mycket av samma komponenter.

Anna Tunlid: En forskare på SLU som kritiserade föreställningen om en förestående skogsdöd har förklarat att de matematiska modeller som användes för prognoserna hade utvecklats från ett bristfälligt kunskapsunderlag. Man kunde därför ifrågasätta trovärdigheten. Från SLU:s sida ville man komplettera modellerna med fältstudier och se vad som faktiskt hände i skogen. På SLU hade man dessutom en fördel av andra skogs-försök som pågått länge och man hade långa mätserier att gå tillbaka till.

Charlotte Erlanson-Albertsson: Jag håller inte med dig om att forskare i allmänhet vill gå ut i media. Många forskare vågar inte göra det. De orkar inte ta debatten som de vet följer. De har intressanta resultat men är rädda för att gå ut.



Mårten Carlsson.

Eivor Bucht: Jag satt i Naturvårdsverkets forskningsnämnd under 90-talet och jag var kritisk till hur organisationen var riggad för att fatta beslut om projekt och fördela pengar. Har du sett hur beslutsprocessen såg ut?

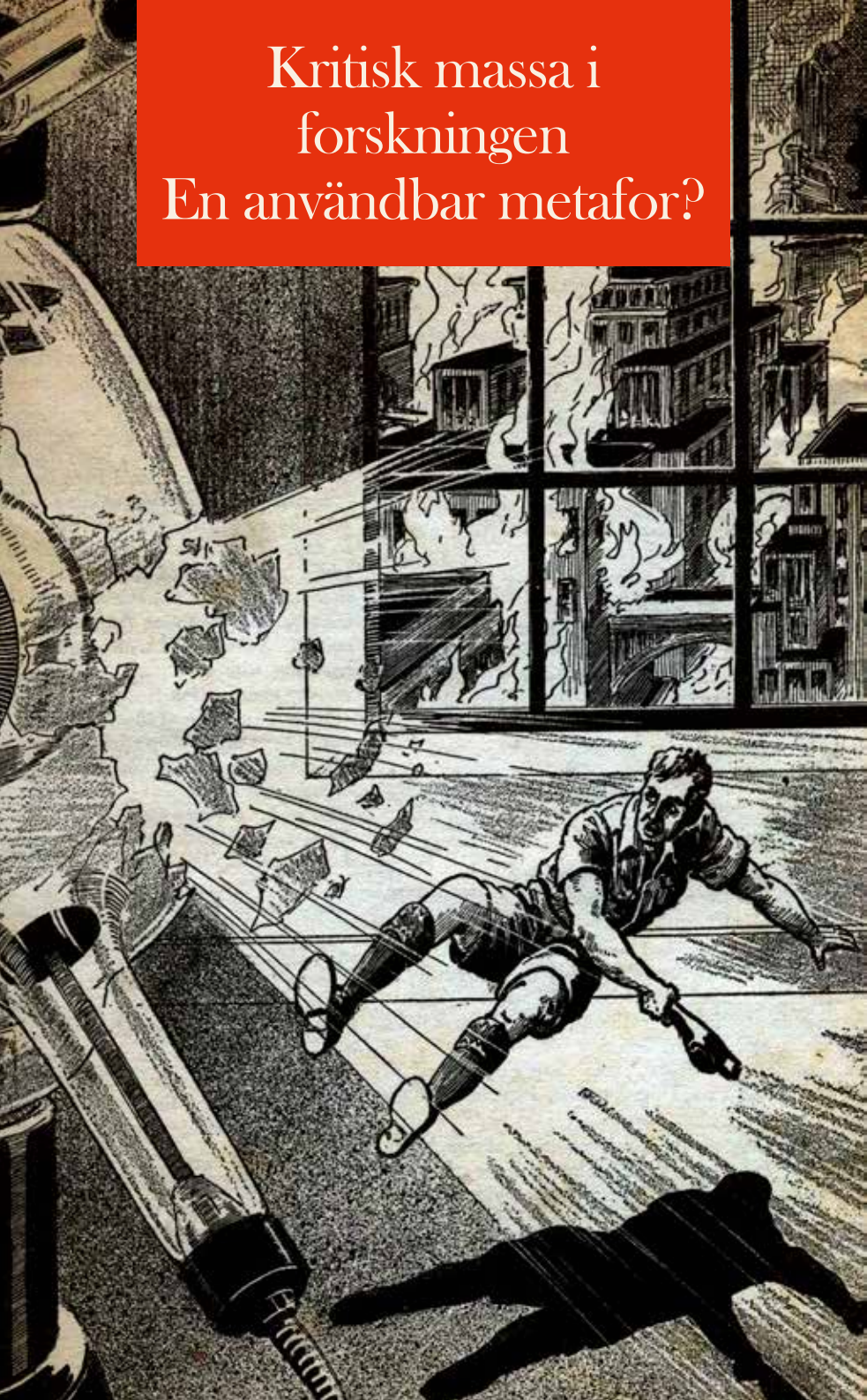
Peter Somfai: Stora och riktade satsningar blir mer och mer populärt. De skapar också olika typer av förväntningar. Men görs det utvärderingar om satsningar varit lyckosamma, vilka resultat som de lett till och så vidare?

Anna Tunlid: Frågan hur man beviljade ansökningar vore ett intressant projekt i sig men jag har inte tittat på det. Många forskare som finansierades av Naturvårdsverket var det under lång tid. Ansökningar från olika grupper prövades nog inte mot varandra på det sätt som sker idag. Det fanns säkert brister i hur man utvärderade och fördelade medel.

Angående utvärdering av stora och riktade satsningar så görs det nog mycket mer och mer genomtänkt i dag. Det kan ses som en del av utvärderingskulturen, som vi ibland beklagar oss över. Forskningen om skogsdöden var inte en riktad satsning utan bestod av många miljö- och naturintresserade forskare som drogs till ämnet. De var finansierade från olika håll, ofta i mindre projekt. Vad jag vet så har det inte gjorts någon riktig utvärdering av alla de medel som spenderades på forskningen om skogsdöden. Men det vore intressant att veta vilka kunskaper det ledde till och vilka lärdomar man har dragit.

Kritisk massa i forskningen

En användbar metafor?



Bengt Hansson

Professor i filosofi, LU, Lund

Den ensamme forskarens tid är förbi. Forskning bedrivs numera i större enheter, och alltmer forskning sker inom särskilda program, som ofta initierats för att finansiärer eller lärosäten vill profilera sig. Det är inom en forskargrupp som arbetet utförs, och för att forskningen ska ge avtryck ska gruppen helst vara stor.

En metafor som ofta används för att motivera stora grupper är att de måste ha "kritisk massa". Metaforen är naturligtvis hämtad från kärnfysiken. Där innebär den att om man samlar tillräckligt mycket klyvbart radioaktivt material så kan det uppstå en kedjereaktion. Den bakomliggande tanken är förstås att om det finns tillräckligt många bra forskare i en miljö så kommer forskningen att explodera, eller åtminstone kraftigt expandera, på samma sätt. Därför tycker man att uttrycket är ett bra argument för mer resurser till stora forskningsmiljöer. Låt oss därför granska denna metafor mer i detalj.

EN KEDJEREAKTION – BOKSTAVLIGT TALAT

Vad är då "kritisk massa" i bokstavlig mening? Vissa atomer, till exempel uran-235, har atomkärnor som är lätt instabila. De kan

antingen sönderfalla spontant eller genom att träffas av en partikel, t.ex. en neutron. När en sådan kärna sönderfaller frigörs energi och samtidigt bildas s.k. fria neutroner som skjuts ut från kärnan men som så småningom absorberas av det omgivande materialet. Om de träffar andra klyvbara kärnor kan de utlösa nya sönderfall, som i sin tur lösgör nya fria neutroner, och så vidare.

Det avgörande är tydligen hur många andra klyvbara kärnor som finns i närheten. Om de ligger så nära att det i genomsnitt är mer än en av de frigjorda neutronerna som träffar en ny klyvbar kärna så accelererar processen av sig själv och en stor mängd energi utlöses i en explosion. Men om genomsnittet är mindre än ett så dör processen ut.

EN KEDJEREAKTION – METAFORISKT

Liksom så många andra mänskliga verksamheter består forskning till största delen av rutinarbete plus några få kreativa ögonblick då man inser nya sammanhang. Men det är dessa få ögonblick som motiverar allt det andra.

En ny idé kräver att man tänker ”utanför boxen”, det vill säga bryter med sitt eget vanetänkande, ser saker från en helt ny vinkel, eller kopplar ihop två annars orelaterade fenomen. Det finns många anekdoter om hur en händelse i omvärlden kan få en ny idé att dyka upp; mest bekanta är kanske de om Newton och tyngdkraften respektive Kekulé och bensenringen.

Men om man ska underlätta nya idéer med vilje är det vanligaste (och förmodligen mest effektiva) sättet att sammanföra intresserade forskare på samma nivå och med tydligt överlappande intressen så att de kan träffas ofta och diskutera under opretentiösa former. Till exempel har Rockefeller University (tidigare Rockefeller Institute) – det mest Nobelprisvinnande universitetet näst efter Caltech – medvetet organiserats för att skapa sådana möten.

Ur den tanken har metaforen om ”kritisk massa” hos forskargrupper vuxit fram. Någon kläcker en god idé och diskuterar den med betrodda kollegor. Om dessa sedan har kompetenta motta-

gare i sin närhet diskuterar de vidare till dem, och så skapas en samlad vetenskaplig fokusering med många infallsvinklar – en metaforisk kedjereaktion.

PRELIMINÄR SLUTSATS

Den här metaforen är väl inte så dum. En ensam forskare utan någon att bolla idéer med blir mindre framgångsrik, och det är en god idé för både universitet och forskningsfinansiärer att skapa större forskningsmiljöer. Så det är inte att undra på att metaforen används i forskningspolitiska sammanhang.

Men det hela hänger naturligtvis på om förutsättningarna för en kedjereaktion är uppfyllda. Så låt oss titta litet närmare på dem.

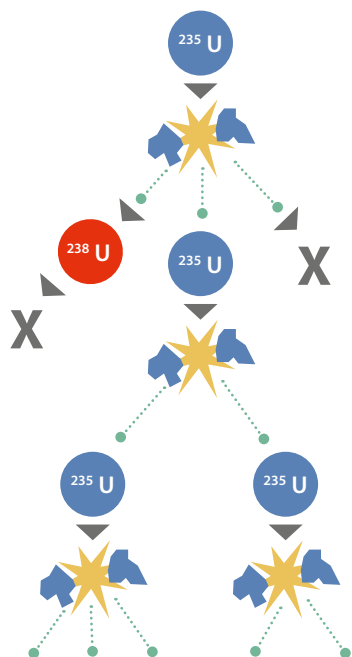
FÖRUTSÄTTNING 1: ANRIKNING

En bokstavlig kedjereaktion uppstår bara om det finns tillräckligt många klyvbara atomer i närheten. Så är det inte i naturen. Om vi tar uran som exempel, så består det till största delen av uran-238, som inte är klyvbart. Bara mindre än en procent består av den dominerande klyvbara isotopen uran-235. Om en sådan sönderfaller sprids det visserligen fria neutroner i den närmaste omgivningen, men där finns det alltför ont om andra klyvbara atomer för att det ska hända något nämnvärt.

Med andra ord: materialet får inte vara för utspädd, utan måste anrikas; koncentrationen får inte vara för låg.

I metaforen motsvaras en klyvbar atom av en forskare som fattar poängen med en god idé och som låter den generera ännu fler goda idéer, som den sprider vidare. Låt oss hoppas att procentandelen sådana forskare är större än andelen av isotopen 235 i uran.

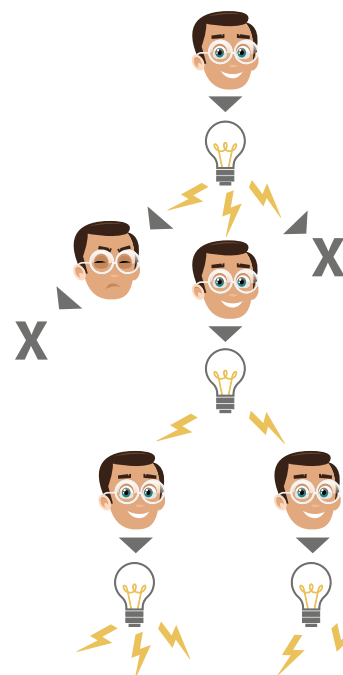
Men den kritiska frågan är om det finns tillräckligt många andra forskare av samma kaliber som lyssnar till den förste och som kan bolla tillbaka eller sprida vidare. Den intellektuella miljön får inte vara för utspädd med ”uran-238-forskare”, som tar emot utan att vidareutveckla och ge tillbaka. Då blir det ingen kedjereaktion.



Den forskningspolitiska slutsatsen blir därför att det inte räcker med ett antal kvalificerade forskare i en grupp eller inom ett program. De måste också ges tillfälle att träffa varandra och samverka i stor utsträckning. Det är lätt hänt att en forskningsmiljö blir alltför intellektuellt utspädd, till exempel av omfattande rutinundervisning, handledning av stora skaror doktorander eller administrativ ledning av forskningsprojekt.

FÖRUTSÄTTNING 2: GEOMETRISK FORM

Den geometriska formen hos en kritisk massa har också betydelse. Hur stor massa av klyvbart material man än har, så blir det ingen kedjereaktion om man hamrar ut den till en tunn folie eller drar ut den till en tunn tråd. Ytan är för stor i förhållande till volymen,



och i ett sönderfall nära ytan försvinner de flesta fria neutronerna ut i luften och det blir ingen kedjereaktion.

Metaforiskt betyder detta att forskning måste vara så organiserad att forskarnas idéer inte försvinner ut i omgivningen utan verkligen bollas mot andra forskare medan de är i sin formativa fas. Omedelbar återkoppling är något helt annat än senare diskussioner av publicerade resultat.

Den forskningspolitiska slutsatsen blir att forskningsmiljöerna bör utformas så att de kvalificerade forskarna träffas personligen på ett naturligt sätt, gärna till lunch eller fika; de får inte placeras i olika byggnader eller bindas till åtskilda labb och eller dirigeras till olika sammanträden eller tillbringa sin tid i flygplan mellan olika konferenser.

FÖRUTSÄTTNING 3: DEN KRITISKA MASSAN

Bokstavligen talat betyder ”kritisk massa” den minsta mängd klyvbart material som kan ge upphov till en kedjereaktion under optimala förhållanden beträffande anrikning och geometrisk form.

Under den kritiska massan händer alltså ingenting. Men det går inte att tänka tvärtom; det är inte säkert att det händer något bara för att massan är större än den kritiska – även i mycket stora massor händer ingenting om de är utspädda eller har utspridd form.

Här testas metaforen. Den första delen är klar: med färre forskare än den kritiska massan sker inget idéutbyte (i den mening vi diskuterar här). Men den andra delen säger faktiskt att ett större antal inte har någon mening om inte förutsättningarna är rätt, om miljön är för utspädd eller utspridd.

Det är en ironisk och paradoxal slutsats, eftersom metaforen oftast används för att motivera stora forskningssatsningar! Men i själva verket säger den att det i stället är forskningens inre organisation som är det väsentliga. En kritisk massa av forskare behöver inte vara så stor – i många fall kan 3–5 samstämda forskare ping-ponga idéer bättre än en grupp på 30–50, som kan vara underkritisk.

”Kritisk massa” visar sig inte vara det goda argument för stora satsningar som många trott, utan är bara ett signalord. Man skulle kanske kunna säga att metaforen är klokare än dem som använder den.

OLIKA INOM OLIKA VETENSKAPSOMRÅDEN

Det ovanstående gäller ju för att gynna den kreativa spetsen på forskningen, de gånger man lyckas tänka ”utanför boxen”. Naturligtvis består forskningen också av stora mängder rutinarbete, och kontentan av det föregående kan sägas vara att detta arbete måste organiseras så att det inte blockerar spetsforskningen.

Detta kan emellertid vara olika lätt inom olika vetenskapsområden eftersom andelen rutinarbete kan variera, liksom karaktären på rutinarbetet. En indikation på mängden rutinarbete kan vara omfattningen av forskarutbildning i förhållande till grundutbildning.

För Lunds universitet ser siffrorna för 2016 ut så här:

Område	Forskarstuderande	Grundstuderande	Kvot
Medicin	480	2 762	0,17
Naturvetenskap	308	1 945	0,16
Samhällsvetenskap	123	5 649	0,02
Humaniora/teologi	150	4 041	0,04

Det finns naturligtvis många andra saker att ta med i räkningen, men det är svårt att tro annat än att så olika proportioner mellan forskar- och grundutbildning måste ha konsekvenser för hur lätt man kan skapa ”kritiska massor” i sin forskning. En sista kommentar kan därför vara att de olikheter man finner mellan olika vetenskapsområden inte bara behöver bero på skillnaden mellan deras forskningsobjekt, utan också på skillnader mellan deras utbildnings- och forskningsuppdag.

Frågor

Torsten Åkesson: Du har påpekat betydelsen av närhet men det behöver ju inte betyda geografisk närhet. Med hjälp av mikrofon, hörlurar och kamera går det att bygga samarbeten med samspelade forskare. Du har visat på risken att använda metaforer för forskningspolitiska ställningstaganden. Kan du säga något positivt om metaforer i sådana sammanhang?

Bengt Hansson: Visst finns det positiva faktorer. Metaforer kan vara användbara för att sprida ett budskap på lagom detaljnivå bland beslutsfattare. Vad jag mest syftade på var att de kan användas taktiskt som argument för att jaga pengar för stöd till satsningar, vilket dock inte är ett tillräckligt instrument för att implementera dem.

Per Lundberg: Inom fysiken är alla partiklar identiska men så är det inte i mänskliga sammanslutningar. Människor är ju väldigt olika, vissa är starka personligheter, andra är lysande ledare. Finns det risk att betrakta kreativa kluster som bestående av utbytbara delar?

Bengt Hansson: Partiklar är bara identiska inom sin kategori, men det finns olika kategorier. Bland atomer finns det klyvbara och icke klyvbara. En klyvbar atom reagerar när man petar på den, men en som inte är klyvbar reagerar inte. Det gäller för forskare också, tycker jag.

Rolf Håkanson: Det finns likheter mellan en kreativ miljö och en kritisk massa. Kan man skapa en kreativ miljö, åstadkomma en kritisk massa?

Bengt Hansson: Mitt svar är nej, vi kan inte direkt skapa en kreativ miljö. Men vi kan skapa förutsättningar för dem och undanröja hinder för de ska uppstå. Det gäller att försöka hitta och identifiera kreativa miljöer i ett tidigt skede och sedan stödja dem så att de kan växa. När man ser på riktigt stora miljöer visar det sig att de varit som mest kreativa 15–20 år tidigare när de var ganska små grupper. Danska forskningsråden satsade en tid på så kallade hot spots, små grupper med hög kvalitet, som fick stöd och tid att växa till sig.

Arne Ardeberg: Vi har haft stor diskussion om man ska gynna stora samarbeten eller satsa på uppstickare, dvs de som formar det som sen ska tas om hand av större grupper. Har vi gjort rätt eller fel?

Bengt Hansson: Jag kan inte presentera belägg för min åsikt här, men jag tror inte det är lyckat att satsa stort från början och att gå från noll till ett stort projekt. Bättre då att hitta hot spots, små miljöer där det händer något, gynna dem och låta dem växa till sig. Det är otroligt svårt att utifrån ansökningar identifiera projekt som blir någonting. Jag har erfarenheter från Bryssel där jag varit med om att bedöma ansökningar till stora individuella anslag. De som det har gått bra för har vuxit kontrollerat och därigenom kunnat få ytterligare stöd – en organisk växt som varit gynnsam för dem.

Eva Österberg påpekade att bland det roligaste hon gjort som forskare är att arbeta i medelstora humanistiska projekt, där man har nära och täta samarbeten med kollegor och utbyter idéer och tankar. En erfarenhet hon förmedlade var hur värdefullt det kunde vara att då och då bjuda in några riktigt skarpsinniga forskare från utlandet. – De ser arbetet med nya ögon och ställer de viktiga frågor vi har glömt av eller helt nya frågor. Det är väldigt nyttigt med nålstick utifrån.

Fri kontra riktad forskning



Lars Kloo

Professor i tillämpad fysikalisk kemi, Kungliga Tekniska högskolan, Stockholm

Fri forskning och riktade satsningar har båda sina roller i ett effektivt forskningssystem. Dock kräver båda typerna stöd av effektiva verktyg, där främst riktade satsningar historiskt har uppvisat en del svagheter. I detta sammanhang gör det svenska forskningssystemet en olycklig åtskillnad mellan grundläggande och tillämpad forskning istället för att överbrygga gränsområdet dem emellan.

Forskning vid lärosätena i Sverige brukar ofta karaktäriseras som antingen grundläggande eller tillämpad. Denna uppdelning är tämligen artificiell, eftersom det finns ett nära samspel mellan grundläggande och tillämpad forskning; båda är beroende av varandra, där tillämpningar ger inspiration till behov av ny kunskap på grundläggande nivå, och grundläggande kunskap utgör en ovärderlig kunskapskälla för tillämpad forskning. Ofta är det samma forskare som utför båda typerna av forskning. Lärosätena har historiskt stått som garant för att grundforskning, driven av enbart nyfikenhet och behov av ny kunskap, kunnat bedrivas fritt. I takt med att lärosätena blivit allt mer beroende av extern finan-

siering, så har ansvaret förskjutits till desamma. I detta perspektiv ska man beakta att det svenska forskningssystemet omfattar ett stort antal större och mindre finansiärer. Den absoluta majoriteten av dessa finansierar tillämpad forskning inom snäva (sektoriella) områden, och väsentligen är det endast Vetenskapsrådet och Knut och Alice Wallenbergs stiftelse som i större omfattning finansierar forskarinitierad grundforskning; mindre och lokala stiftelser, vilka är nog så viktiga, nämns inte explicit här.

POLITISKA INITIATIV

Till detta kommer politiska initiativ, främst från regeringen, kanaliserade via de fyra statliga forskningsråden och en del andra myndigheter. Dessa initiativ omfattar ofta riktade satsningar mot samhällsutmaningar, såsom klimat, förnybar energi, biologisk diversitet osv. Dessa politiskt initierade satsningar har å ena sidan en stark legitimitet (politiker ska kunna styra skattefinansierad forskning), men å andra sidan är de också förknippade med stora problem och har hamnat i vanrykte inom forskarsamhället. De huvudsakliga problemen har sitt ursprung i bristande kommunikation med forskarsamhället.

Vetenskapsrådet genomför regelbundet ämnesöversikter. Inom Natur- och teknikvetenskap (NT), vilken jag har mest insikt i, belyses området uppdelat inom ca 45 olika ämnen. I dessa översikter begrundas de olika ämnens status, framtidsutsikter och behov av forskningsinfrastruktur. I översikterna 2014 kom även flera strukturella problem vid våra lärosäten att belysas, exempelvis lärosätenas basanslag och deras vikt för långsiktig forskning. Ämnesöversikterna underströk även behovet av fria projektbidrag från forskningsfinansiärerna och uppmaningar om försiktighet med riktade satsningar.

Den här korta artikeln beskriver karaktären hos ”fri”, forskarinitierad, forskning och dess förhållande till riktade satsningar av mer politisk karaktär. Mer sektoriellt riktade satsningar av diverse finansiärer tas inte explicit upp till diskussion, eftersom de tillhör

en stor och regelmässig del av forskarnas externfinansierade verksamhet. En problematik i det sammanhanget, och som förtjänar en egen analys, är att en del ämnen mycket tydligt är enbart kunskapsinriktade och saknar direkta tillämpningar. Sådana ämnen är utestängda från extern finansiering av tillämpad art, och har stora överlevnadsproblem i vårt nuvarande externfinansieringsdominerade forskningssystem.

SYSTEM MED PEER REVIEW

Fri, forskarinitierad forskning vilar tungt på ett system av sakkunniggranskning (peer review). Vår forskning utsätts för en ständig bedömning av våra kollegor. Grundtanken är att exponering för kritisk granskning ger en drivkraft mot högre kvalitet. Ju större exponering, desto bättre. Detta gäller särskilt för ett litet land som Sverige, där de vetenskapliga miljöerna inom ett specifikt ämne kan bli tämligen esoteriska. Erfarenheten säger att kvalitetsproblemet dyker främst upp inom isolerade vetenskapliga miljöer, där interna kvalitetsmått kommit att dominera.

Sakkunniggranskning som verktyg innehåller väsentligen tre (fyra) centrala steg.

Vetenskaplig bedömning

- prioritering
- (→ allokering av forskningsmedel)
- beslut

Dessa steg kan hanteras på olika sätt beroende på vad som ska bedömas. Ofta engageras externa sakkunniga för den vetenskapliga bedömningen, men uppdelningen mellan vilka grupperingar som sköter respektive steg kan variera mycket, även om grundstegen är desamma. Rekrytering av nya medarbetare vid ett lärosäte utgör en vardaglig tillämpning av processen. För forskningsfinansiärer tillkommer det fjärde steget rörande allokering av en budget till en sökande.

Sakkunnigbedömning utgör väsentligen en kollektiv subjektiv bedömning av förutsättningarna och sannolikheten för att en sökande (till en anställning eller för projektbidrag) kommer att bedriva intressant forskning. Många har föreställningen att en sakkunnigbedömning resulterar i ett objektiva utfall. Så är inte fallet. Om vi tillsatte fem olika beredningsgrupper för att bedöma ett antal ansökningar, så skulle de skilja något i resultat. Sannolikt, om de verkligen är sammansatta av skickliga forskare inom ungefär det ämnesområde som ska bedömas, så skulle de fem grupperna identifiera samma ansökningar/sökande i en toppgrupp, en botten grupp respektive ett mellanskikt. Dock skulle sannolikt rangordningen inom respektive grupp skilja något, främst i mellanskiktet, vilket alltid utgör den grupp som är svårast att bedöma. Denna kollektiva subjektiva bedömning är alltså starkt beroende av bred sammansättning i beredningsgrupperna och noggrann uppföljning av jäv. Likaså är instruktioner till beredningsgrupperna av yttersta vikt, så att de är helt på det klara med vad som ska bedömas. Hantering av informell information och jämförbarhet utgör här stora utmaningar.

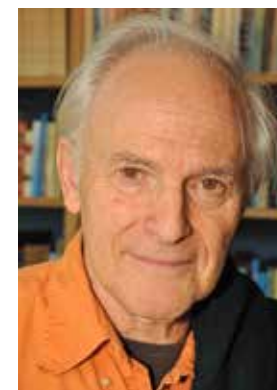
Om sakkunnigbedömning sköts på ett omsorgsfullt sätt, så har den en god förankring i forskarsamhället och röner därigenom också ett stort förtroende. Man ska dock vara medveten om sakkunnigbedömningens svagheter, där (o)förmågan att förutsäga genombrott inom forskningen är kanske den tydligaste.

TVÅ ANEKDOTER

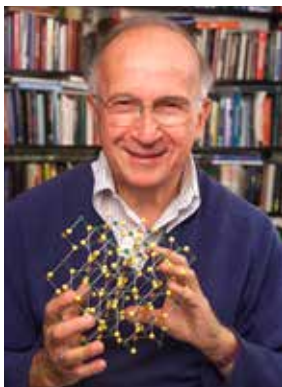
Under hösten 2015 deltog jag i ett symposium i Göteborg rörande just sakkunnigbedömning arrangerat av Science Europe genom professor Bengt Nordén, Chalmers. Detta var ett mycket intressant symposium, vilket berörde tillämpbarheten i sakkunnigbedömning och vad det egentligen är vi (dvs. forskarsamhället) premierar rörande meriter och forskningsplaner. Professor Harry Kroto, Florida State University (m.fl.), som fick Nobelpriset 1996 för sina upptäckter rörande fullerener (nya kolbaserade

material), gjorde en tillbakablick över sin vetenskapliga bana och förutsättningarna för de vetenskapliga genombrott som ledde till Nobelpriset. Professor Kroto var synbart märkt av den sjukdom som skulle ända hans liv bara några månader senare, men han var intellektuellt helt klar och gav en insiktsfull överblick av sin vetenskapliga resa. Noterbart i denna var att han var en mycket framgångsrik forskare även före Nobelpriset och åtnjöt mångårigt stöd från de brittiska forskningsråden för grundläggande studier kring främst bildning av kolledjor under de betingelser som rymden erbjuder. Han hade dock aldrig fått ett pund för att forska kring fullerener; det var något han gjorde vid sidan om av ren nyfikenhet. Han bedömde det osannolikt att han skulle få stöd för den forskningen, eftersom han inte kunde uppvisa tillräckligt intressanta preliminära resultat. Denna typ av forskning pekar på svagheten i sakkunnigbedömning, där genombrott inte kan förutses. Dock tillhörde professor Kroto de främsta forskarna i landet och det är bland dessa som genombrott i regel blommar ut.

Med referens till en senare del i denna artikel, så vill jag bara påpeka att de nyfikenhetsbaserade studier som professor Kroto och kollegor genomförde ledde till en förnyelse inom mer tillämpade områden. När professorerna Krätschmer och Huffman utvecklade en teknik att tillverka fullerener i gram- och kilogramskala var ett helt nytt område inom materialvetenskapen fött, där fullerener, kolnanorör m.m. undersöktes inom diverse tillämpningsområden. Det tyska kemistsamfundet benämnde 1991 som "The year of fullerene fever". Det är också detta arbete som ligger till grund för senare framgångar inom kolbaserad kemi rörande s.k. grafener. Nyfikenhet räcker långt.



Harry Kroto 2011
<http://science.in2pic.com>



Roald Hoffmann.
Foto Gary Hodges.

År 1992 hade jag förmånen att arbeta i professor Roald Hoffmanns forskargrupp, Cornell University, som post-doktor. Professor Hoffmann är teoretisk kemist och har mer än någon annan påverkat hur en hel generation kemister (och fysiker) ser på kemisk bindning. När han fyllde 75 år anordnades ett symposium till hans ära, där mycket framstående forskare berättade om spännande och intressant forskning. Professor Hoffmann höll också ett föredrag, där han be-

skrev sin vetenskapliga resa och tackade alla som påverkat honom på vägen. Han avslutade med ett tack till Cornell University, ungefär med dessa ord: "Thank you, Cornell University, for always allowing me to pursue interesting, but not necessarily important, research". Uppenbarligen räcker intressant forskning långt. Förutom att ha haft ett genomgripande inflytande på insikterna om rollen av kemisk bindning, så fick professor Hoffmann Nobelpriset 1981 och är idag en av de absolut främst citerade forskarna. Hans insikter om kemisk bindning har varit helt avgörande för t.ex. hur organiska kemister utformar reaktioner för att bilda nya föreningar, och har genom detta haft ett avgörande inflytande på vilka läkemedel som blommat upp ur sådan verksamhet.

De två anekdoterna belyser varför forskarsamhället betonar fria projektbidrag erhållna genom öppna utlysningar och hård konkurrens. De öppna utlysningarna och den hårda granskningen urskiljer de bästa forskarna/forskningsprojekten, i den meningen att sannolikheten för intressant forskning blir hög. Samtidigt finns det en allmän uppfattning om att alla ämnen måste erhålla stöd, eftersom vårt viktigaste verktyg, sakkunniggranskning, utgör ett tämligen oskarpt verktyg för att förutsäga var nästa stora genombrott kommer att ske. Man måste alltså vattna hela rabatten för

att inte hindra nya upptäckter att blomma ut. Dessa två grundpelare utgör basen för rekrytering till lärosäten och för tilldelning av fria forskningsmedel. Mot detta ska man ställa de riktade satsningarna, vilka diskuteras nedan.

RIKTADE SATSNINGAR

Som nämnts ovan finns det många riktade satsningar, och de totala medlen till forskning i Sverige domineras sannolikt av dessa. Sektoriella satsningar är oftast av mer tillämpad karaktär och med kortare tidshorisont än forskning som karaktäriseras av öppna utlysningar. Dessa utgör en integrerad del av forskningen vid lärosätena. Det finns också satsningar av strukturell karaktär, såsom Knut och Alice Wallenbergs Stiftelses satsningar på Academy Fellows, vilken skjuter in sig på forskare i ett tidigare skede av den akademiska karriären, eller den Strategiska stiftelsens satsning på en forskarskola i neutronspridning, vilken syftar till utbildning av framtida svenska användare av ESS. Skillnaden mot öppna utlysningar är att riktade satsningar är selektiva och uteslutande; endast vissa forskare kan söka. Denna typ av stöd bygger också på kommunikation med forskarsamhället och riktar sig mot behov som identifierats. Därför har de i regel också stort stöd i forskarsamhället.

Mer problematiska är satsningar från politiskt håll. Dessa har självklart en legitimitet, eftersom de alltid berör frågor som är viktiga för samhället i stort. Dock dimper de ofta oväntat ned i knät på en forskningsfinansiär, vilken står inför utmaningen att om-sätta ambitionerna i konkret handling för att på bästa sätt stödja den forskning som pekats ut i satsningen. Denna typ av satsningar skapar ofta stort missnöje i forskarsamhället, eftersom de i många fall omfattar mycket pengar och skulle kunna skötas på ett betydligt mer effektivt sätt om förarbetet skötts på ett bättre sätt. Ibland sker satsningar inom utpekade områden, där forskarsamhället kan formera strategiska samarbeten, såsom vid utlysningen av de strategiska forskningsområdena (SFO) 2008 där mer än 5

miljarder kronor avsattes. Dessa långsiktiga satsningar har haft viktiga konsekvenser för forskning i de 43 forskningsmiljöer som erhöll stöd. Vid Vetenskapsrådets utvärdering 2015 visade sig majoriteten av dessa gett effekter utöver det triviala resultatet i form av mer forskning, där man kunnat angripa mer utmanande och långsiktiga frågeställningar där också strategiska samarbeten gett ett mervärde.

FÖRARBETE OCH FÖRANKRING

Riktade satsningar utgör en viktig komponent i finansieringen av forskning vid de svenska lärosätena, men det är viktigt att så stora insatser också föregås av ett förarbete och en förankring hos forskarsamhället för att nå bästa effekt. Tyvärr har de politiskt märkta satsningarna hamnat i vanrykte på grund av bristen på ett sådant förarbete. Vi kan identifiera ett antal svagheter i många av de riktade satsningarna av detta slag. För riktade satsningar vore det önskvärt att:

- undersöka vad som redan görs inom de avsedda forskningsområdena. Finns det kunskapsluckor man vill överbrygga? Mycket forskning pågår redan, även om forskningsprojekt inte alltid har projekttitlar som innehåller rätt nyckelord. Det finns en föreställning om att forskare är skilda från samhället i övrigt. Detta är en myt som sedan länge är död, och även forskare inom den grundläggande forskningen arbetar med utmaningsrelevant forskning. Kanske den kunskap som behövs inom den tillämpade forskningen om 30 eller 50 år.
- undersöka om mottagarkompetensen finns i forskarsamhället. Överfinansiering av ett underutbyggt område leder till dålig effekt på investerade forskningsmedel. Det finns därför all anledning att undersöka behovet av en uppbyggnadsperiod.

- ha långsiktiga perspektiv, där också grundläggande forskning inkluderas. Många riktade satsningar är mycket tillämpade och bygger på den kunskap som finns idag, medan svaret kanske ligger i kunskap som ännu ej finns. Forskningens natur är sådan att en politiskt inriktad satsning behöver ett perspektiv som sträcker sig över minst 10 år.
- sätta tydliga och långsiktiga mål med en satsning. Här är det essentiellt att beskriva det eftersökta mervärdet av en satsning. Då är det också mycket lättare att följa upp vad en satsning gett i förhållande till de ursprungliga avsikterna.

Också forskarsamhället har här ett ansvar att agera proaktivt. Det är lätt att sitta inaktiv och klaga över missriktade satsningar, men det är forskarsamhällets ansvar att vägleda våra valda politiker till kloka beslut. Både fri forskning och riktade satsningar har viktiga roller att spela i ett forskningssystem, och det är ytterst forskarsamhällets ansvar att utforma och utnyttja resurserna på bästa sätt.

INGENMANSLAND SOM BEHÖVER ERÖVRAS

Det svenska (och europeiska) forskningssystemet tycks lida av föreställningen att grundläggande och tillämpad forskning är två olika företeelser. Inom vissa ämnen är förvisso kopplingen svag eller endast indirekt men definitivt inte oviktig (t.ex. astronomi eller partikelfysik), medan inom andra är den omedelbar (t.ex. halvledarfysik eller materialkemi). En stor del av problemet ligger i de olika tidshorisonterna. Även inom områden med stark koppling mellan grundläggande och tillämpad forskning kan tillämpningar i form av industriella produkter ligga 30 eller t.o.m. 100 år fram i tiden. Hur många känner till att de lysdioder vi slentrianmässigt anser vara en del av vår teknologiska vardag har sitt ursprung i nyfikenhetsbaserade studier av elektroluminiscenta mineral för över hundra år sedan, och hur många känner till att GPS-teknik i alla våra mobiltelefoner (och andra möjanger) endast visar dig

rätt på grund av korrekationer baserade på Einsteins speciella och allmänna relativitetsteorier?

Den kanske största svagheten i vårt forskningssystem är just gränsytan mellan grundläggande och tillämpad forskning. Stöd till grundläggande forskning ställer sällan krav på undersökningar av möjligheter till tillämpning. Och stöd till tillämpad forskning tillåter nästan aldrig att projektet fokuserar på de grundläggande insikterna. Vi har ett ingenmansland mellan den fria grundforskningen och den riktade tillämpade forskningen, vilket skulle behöva erövrats genom insiktsfulla finansiärer. Detta kräver ett samarbete mellan olika finansiärer, och detta kanske är något som forskarsamhället och lärosäten kan ta initiativ till.

NÅGRA REKOMMENDATIONER

Avslutningsvis vill jag sammanfatta några allmänna erfarenheter från att ha bedrivit egen forskning i över 30 år och dessutom varit verksam med frågor kring forskningsfinansiering genom ett flertal uppdrag av svenska och internationella forskningsfinansiärer:

- Genombrott görs oftast av enskilda skickliga forskare, och inom oväntade områden; ibland genom inomvetenskapliga samarbeten. Stöd till fri forskning i hård konkurrens utgör därför ett viktigt verktyg.
- Konsekvenserna av genombrott undersöks effektivast genom samarbeten mellan forskare med olika bakgrund. Denna typ av forskning kan med fördel stödjas genom riktade satsningar. I denna typ av satsningar är det viktigt att återkoppla till grundläggande forskning, så att tillämpad och grundläggande forskning inte blir två separata verksamheter.

- Riktade satsningar för att möta samhällets behov är högst befogade, men de behöver föregås av en noggrann analys och kommunikation med forskarsamhället för att få avsedd effekt.
- All forskning värd att utföra behöver långsiktighet. Det finns inga snabba lösningar.

Frågor

Bengt Hansson: Apropå ditt exempel om Harry Kroto och hans forskning: bör inte slutsatsen vara att satsa mer på forskare och mindre på projekt? Då skulle det bli mindre av att dela in livet i treårsperioder och redan år ett ha bestämt veta vad man ska komma fram till år tre.

Lars Kloo: En strategisk avvägning som inte är så lätt. Det är inte alla forskare som under lång tid bedriver kvalitativ forskning. Så det är viktigt att utvärdera vad som sker. Jag är lite tveksam till att oförbehållsamt stödja enskilda individer. Men visst stöder vi också individer, t.ex. rådsprofessorer och vi ger konsolideringsbidrag för att hitta individer som vi vill stödja under längre tid.

Per Lundberg: Jag vet att Vetenskapsrådet har haft och kanske fortfarande har en egen forskningsavdelning som forskar eller utreder hur forskning faktiskt går till. Vi har idag hört flera föredrag om vad som utgör framgångsrika forskarmiljöer och förutsättningar för forskning och hur man med stor sannolikhet ska uppnå bra resultat. Men i vilken utsträckning beforskar vi det vi gör, och inte bara spekulerar och gissar vad som är bra.

Lars Kloo: Nej, Vetenskapsrådet bedriver ingen egen forskning. Men vi har en avdelning för uppföljning av beslut, analys och andra insatser. Vi vill se hur de forskare vi stöder lyckas i sina ambitioner. Vi inom forskarsamhället är duktiga på att beskriva symtomen på kvalitativa miljöer men vi är dåliga på att på förhand kunna beskriva hur man hittar dit. Det är viktigt för kvaliteten att det görs regelbundna utvärderingar. Sen finns det forskning och erfarenhet kring detta både i Sverige och i andra länder.



Lennart Nilsson: Jag är VD i Crafoordska stiftelsen och sitter också med i styrelsen för Kampradstiftelsen. Vi fördelar årligen ca 100 miljoner kronor vardera i forskningsbidrag. Men vi har olika filosofi när det gäller hur man fördelar medel. I vår stiftelse delar vi ut många bidrag och därmed mindre belopp. Vi har ca 600 ansökningar och beviljar ca 200. I Kampradstiftelsen är det betydligt färre mottagare men större belopp – ca 5 miljoner till varje projekt. Nu undrar jag hur vi ska använda pengarna på bästa sätt. Ska vi sprida ut dem på stort antal sökande eller ska vi, som man vill i Kampradstiftelsen själva försöka hitta projekt att stödja? Självt är jag tveksam till det, vi har inte riktigt den kompetensen som fordras.

Lars Kloo: Tyvärr har jag inte facit. Det finns ingen formel för vad som är bäst. Vi lever i en föränderlig värld och det är inte säkert att det som var bra för tio år sen är bra idag. Därför gäller det att följa upp beslut och se om satsningen fick den effekt som avsågs.

Sven Åberg: Jag har en känsla av att beviljningsgraden från VR har minskat. För en del utlysningar är det väldigt svårt att få pengar. Stämmer det, delas det ut mindre pengar? Finns det någon uppgift om hur mycket tid totalt som forskarsamhället lägger på att skriva ansökningar? Är det effektivt arbete?

Lars Kloo: Nej, beviljningsgraden med avseende på antalet stödda forskare har inte minskat väsentligt. Det delas ut mer pengar men större belopp och till längre projektider. Att konkurrensen har hårdnat så mycket beror på att antalet forskare har blivit så stort – och det är universitetens fel. De anställer många fler än vad de kan försörja. Där har vi ett stort problem. Ja, det har gjorts överslag på tidsåtgången för att skriva ansökningar. För dem som får pengar lönar det sig förstås. Men det läggs alldeles för mycket tid på att söka pengar. Det stora problemet är att vi inte har ett system med långsiktig basfinansie-

ring så att man som enskild forskare kan välja vad man kan söka. Nu söker alla på allt och det skapar mycket merarbete både för dem som söker och de som utvärderar. Det finns säkert 20 olika finansiärer som alla har sina nischer. Som enskild forskare måste man kunna vara selektiv och där brister forskningssystemet idag.

Eva Österberg: Det här är en situation som många humanister och samhällsvetare känner väl igen och något vi ofta talar om. Vi lägger ner stor energi på att skriva ansökningar trots att vi vet att beviljningsprocenten inte är så hög. Den bok från Jubileumsfonden som jag tidigare refererade till innehåller några intressanta inlägg i den här diskussionen. Det finns ingen bevisad överlägsenhet hos någon form av projektkonstruktion utan det varierar väldigt – från en ensam stjärna eller en liten forskningsgrupp till de stora grupperna.





Håkan Westling och Per Alm.



Sofi Elmroth, Lars Ivar Elding och Margareta Welanders.

Lennart Nilsson och Frank Wollheim.



Anders Axelsson och Louise Pierce.



Marianne Gullberg och Germund Hesslow.

Per-Åke Albertsson och Barbro Johansson.

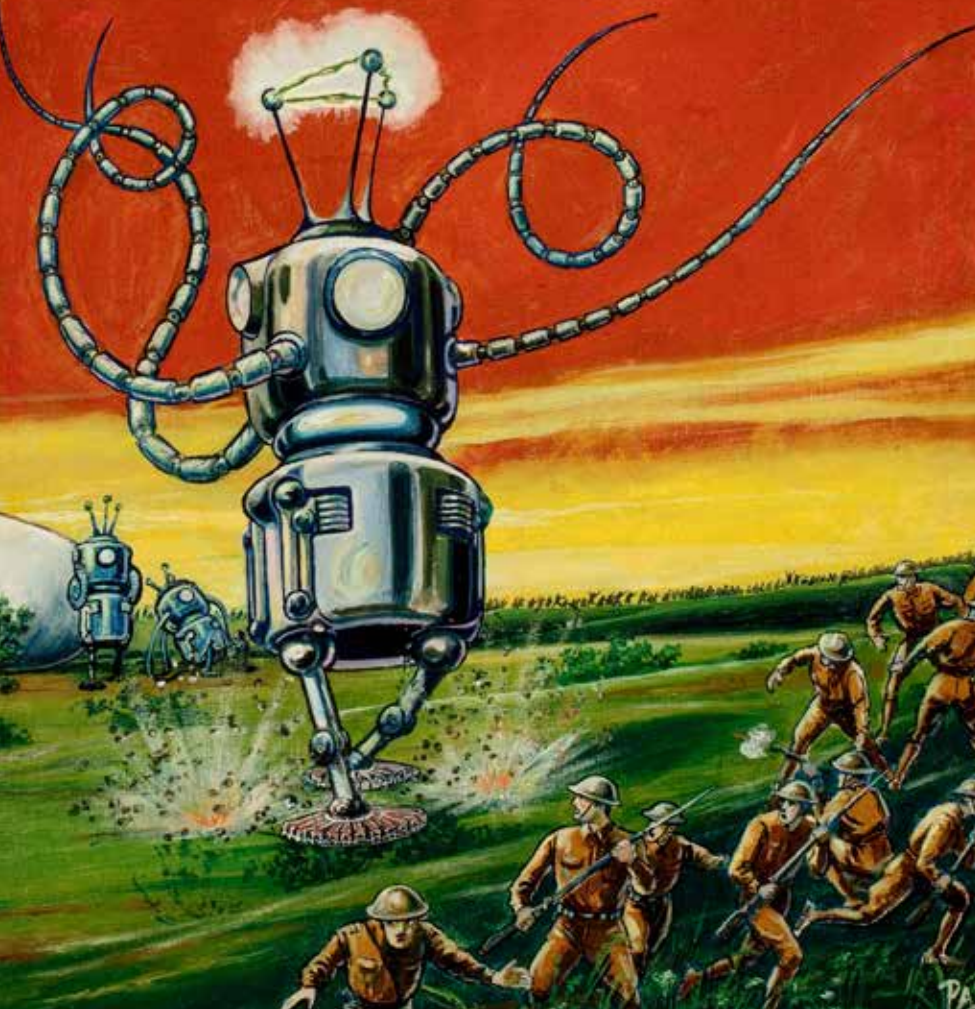


Bärbel Hägerdal och Björn Wittenmark.

Ingvar Otterlund, Christer Wagenius och Tord Torisson.



Kriget mot cancer – vem vann?



Dick Killander
Professor i onkologi, LU, Lund

År 1971 förklarade president Nixon *War on Cancer* och 1,5 miljarder dollar anslogs åt cancerforskning under en 3-årsperiod. Kriget är ännu inte vunnet, men mycket nära på vissa frontavsnitt. Visserligen är det allt fler som får cancer, delvis på grund av att människor lever allt längre, men det är färre som dör av sin cancersjukdom. När det gäller barn som får cancer har kriget mot sjukdomen varit som mest framgångsrikt. En löftesrik nyhet på behandlingsfronten är immunterapi.

Fig 1 visar hur allt fler (+ 40 % sedan 70-talet) insjuknar i någon sorts cancer. Där finns flera olika orsaker till denna ökning t.ex. åldersfaktorn (Fig 2). Cancer förekommer visserligen i alla åldrar men är relativt ovanlig hos de yngsta. Sedan, ungefär vid 40–50 år, ökar cancerfallen för att nå ett maximum vid 80–85. En förskjutning av ålderspyramiden mot högre åldrar, som pågår i Sverige, leder därför automatiskt till fler cancerfall. En annan orsak är den intensifierade diagnostiken dels i form av hälsokontroller dels för PSA-blodprover för tidigupptäckt av prostatacancer.

Insjuknande och dödlighet i cancer 1970–2015

Åldersstandardisering enligt befolkningen år 2000

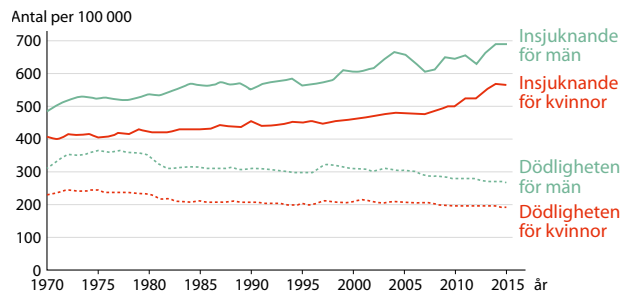


Fig 1. Nyupptäckta cancerfall i Sverige och dödlighet i cancer per 100 000 invånare fr.o.m. 1974. Cancerfonden.

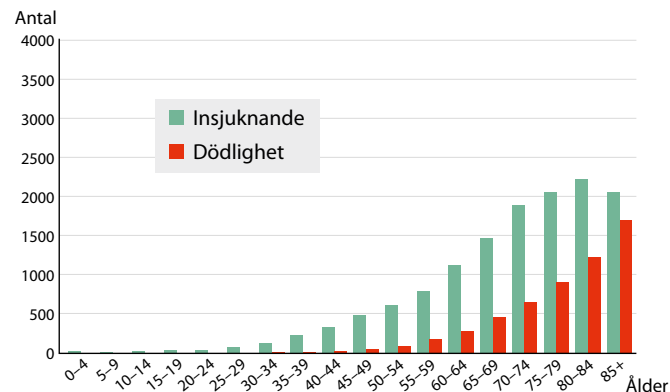
Visserligen ökar antalet nya cancerfall (Fig 1), men dödligheten går snarast åt motsatt håll. Chansen att överleva en cancersjukdom har alltså aldrig varit så hög som nu. Orsaken till denna positiva utveckling är mångfaldig, såsom tidigupptäckt och effektivare behandlingsmetoder. MEN, kriget mot cancer måste börja med att försöka hindra dess uppkomst, alltså med prevention. För att lyckas med detta måste vi veta mer om orsaken/erna till cancer.

ORSAKER TILL CANCER

Cancer är en sjukdom i våra arvsanlag, i vårt DNA. En mindre andel cancerfall (10–15 procent) beror på nedärvning av canceranlag från någon av föräldrarna. Sådana canceranlag kan idag diagnostiseras hos friska individer som har cancer i släkten, särskilt bröst- äggstocks- och tjocktarmscancer samt maligna hudmelanom. Där finns särskilda cancergenetiska mottagningar som utreder och vägleder sökande personer. Stora flertalet fall (85–90 procent) beror däremot på att skadliga faktorer orsakat förändring/ar (mutation/er) i individens eget DNA under livets gång med cancer som slutlig följd. Listan på kända skadliga ämnen/faktorer toppas av tobaksrökning men där finns också alkohol,

Insjuknande och dödlighet i cancer per 100 000 år 2015

KVINNOR



MÄN

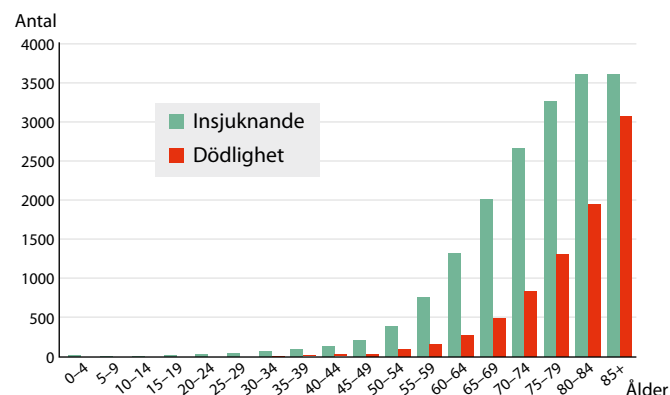


Fig 2. Nyupptäckta cancerfall per 100 000 invånare i Sverige i relation till ålder. Cancerfonden.

strålning, solexponering, asbest och fetma. Sammantaget gäller ”ju mera desto värre”. Vissa bakterie- och virusinfektioner kan också framkalla cancer.

Viktigt i sammanhanget är hur samhället tar till sig vetenskapliga rön om cancerframkallande faktorer. Som exempel kan nämnas hanteringen av tobaksrökning respektive asbest. Samman-

det mellan rökning och cancer, särskilt lungcancer, har exempelvis varit känt sedan 1950-talet, men antirökningsaktiviteter har bara sakteligen införts. Några länder, dock inte Sverige, har beslutat målsättningen rökstopp fram emot 2030-talet. Som kontrast kan nämnas asbest, vars cancersamband klarades ut i början av 1970-talet. Där förbjöds användningen bara på några år!

Uppskattningsvis skulle ca 30 procent av all cancer vara möjligt att förhindra genom lämplig omställning av livsstil. Sedan tillkommer de potentiella möjligheterna med vaccinering mot virus som orsakar cancer.

JU TIDIGARE DESTO BÄTTRE

Nästa steg i cancerbekämpningen är behandling där allmänna regeln är ”ju tidigare desto bättre”. Den allra tidigaste möjligheten är att fastställa ärftligt canceranlag (som bara finns i hälften av en syskonskara där en förälder bär på anlaget) hos en individ som alltså ännu inte hunnit få någon cancer. Det finns specialåtgärder för dessa. Därefter kommer hälsokontroller (screening) av till synes friska personer men där somliga har en cancer som ännu inte givit symtom. Exempel härpå är cellprov och mammografi för tidigupptäckt av livmoderhalstappcancer respektive bröstcancer. Blodprovet PSA för tidigupptäckt av prostatacancer har funnits i större skala 20–25 år, men ännu inte, av särskilda skäl, införts i regelrätt screeningprogram.

Cancer förekommer i två olika huvudformer: dels de ”solida” tumörerna med beteckningarna carcinom, sarkom och lymfom beroende på i vilka organ/vävnader de uppstått dels ”flytande” såsom leukemier och myelom med förekomst i blodbildande benmärgen och i blodet. Obehandlad tillväxer den solida canceren på ort och ställe och växer med tiden in i omgivande friska vävnader (invasion). Än värre är att cancerceller kan lossna och föras med lymfan eller blodet till organ långt bort och där tillväxa vidare (metastasering). Det är den spridda, metastaserande canceren som skördar flest liv.

I behandlingen av cancer finns flera olika metoder som används på lämpligaste sätt beroende på cancerens typ, lokalisation, utbredning och känslighet för behandling. Största chansen till bot är att behandla innan spridning skett och av lokala behandlingsmetoder är kirurgin mest framgångsrik följt av strålbehandling. Genomgående gäller att operera bort cancertumören eller att avdöda den (strålbehandling) med minst möjliga skada på omgivande friska organ/vävnader.

Där finns olika kvaliteter av strålning såsom fotoner (röntgenstrålning), elektroner och på senare tid också protoner. De olika egenskaperna utnyttjas för att vid varje enskilt fall få bästa möjliga effekt på tumören till priset av minimal skada på omgivande organ. Femtio års utveckling av strålbehandling illustreras av figurerna 3 och 4. Tidigare fanns enbart röntgenstrålar (Fig 3) men i våra dagar dessutom protoner. Som synes krävs då en helt annan storleksordning av apparatur (Fig 4)!



Fig 3. Strålbehandling med röntgenstrålning på 1920-talet.



Fig 4. Strålbehandling med neutroner på 2010-talet. IBA (Ion Beam Applications, Louvain, Belgien).

SYSTEMBEHANDLING

Utöver dessa lokalbehandlingar finns ett flertal olika systembehandlingar, som kan ges i tablettform eller direkt i blodbanan. Exempel på detta är hormoner, cytostatika, ”målsökare”, och det allra senaste: immunterapin som väckt så stora förhoppningar. Systembehandlingar används vid känd cancerspridning i kroppen, men ibland också som tillägg till den lokala behandlingen (kirurgi eller strålbehandling) i fall där det finns risk för cancerspridning. En sådan behandling benämns adjuvant cancerbehandling och är vanlig särskilt vid bröstcancer.

Cytostatika var den första grupp mediciner som kunde bota spridd cancer såsom leukemi, särskilt hos barn där uppemot 90 procent nu botas, Fig 5. Bästa exemplet på bot av solida tumörer hos vuxna är mer avancerad testikelcancer, där 5-årsöverlevnaden förr var 5–10 % och nu 90 %. Här kan vi verkligen tala om frontgenombrott i kriget mot cancer! Ett annat genombrott – rent generellt – är behandlingsresultaten vid barncancer både vad gäller leukemier och solida tumörer. Botsiffrorna har under de senaste femtio åren ökat från ca 30 till 80–90 procent!

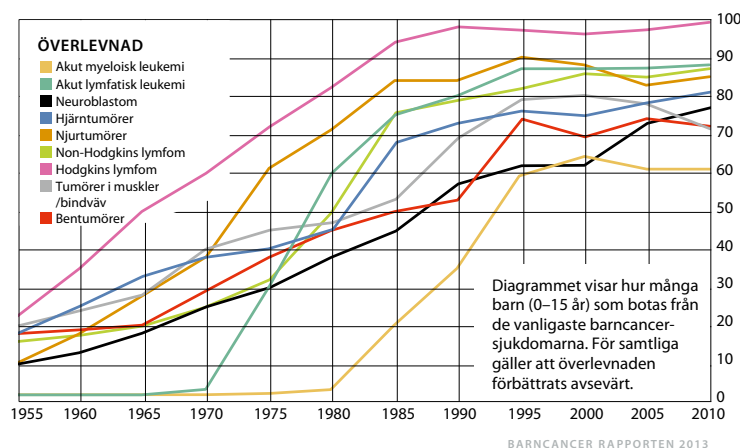


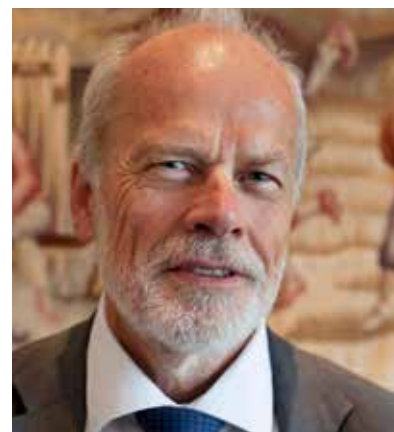
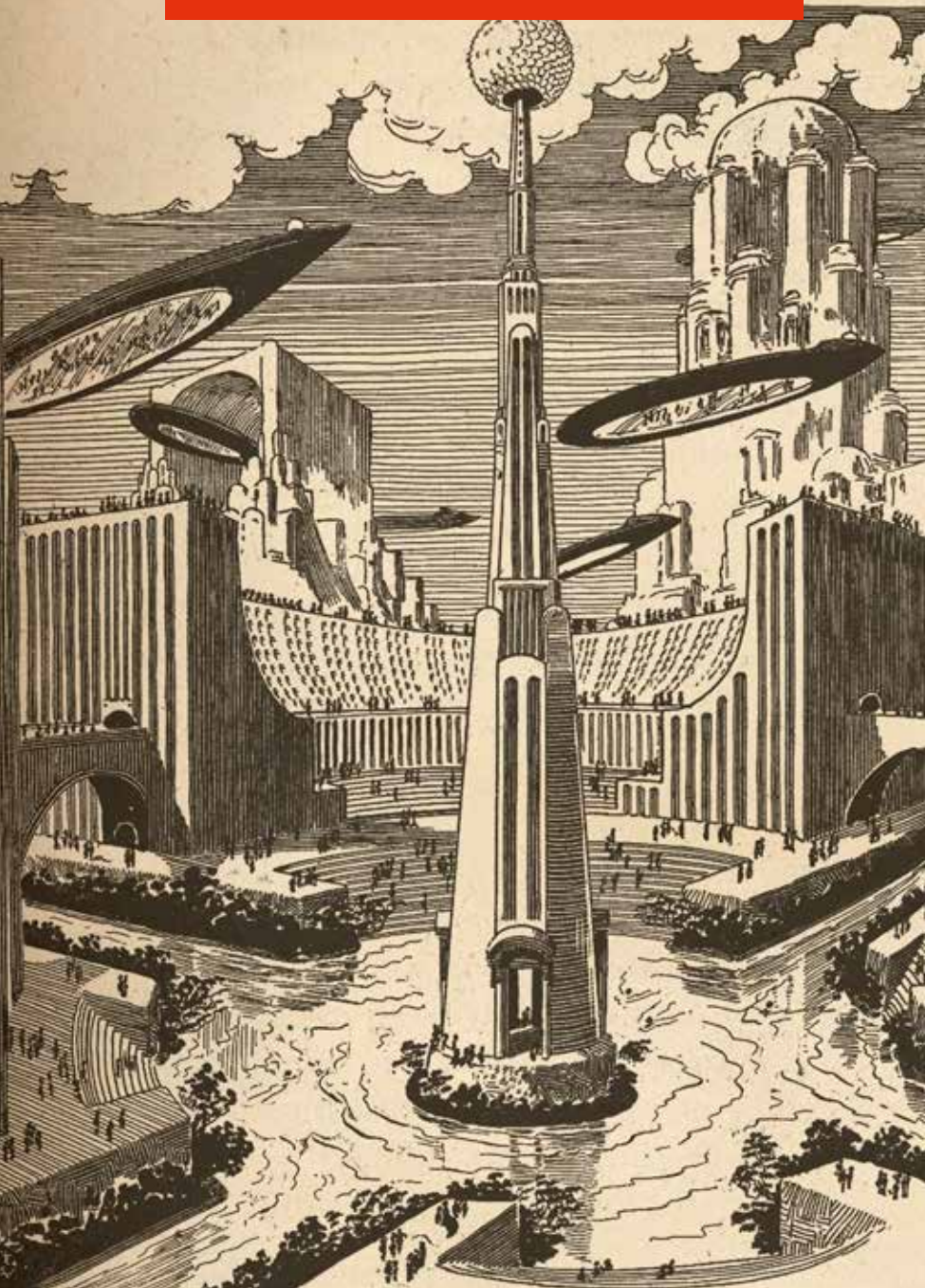
Fig 5. Procentuella botsiffror för barn (0–15 år) i Sverige med olika cancersjukdomar fr.o.m. 1955 till våra dagar. Barncancerfonden.

IMMUNTERAPI

Att cancer borde vara tillgänglig för immunologisk behandling har varit utsagt i drygt femtio år, men det är först under de senaste åren det har ”lossnat”. Tidskriften *Science* publicerar årligen de viktigaste vetenskapliga rönen under det gångna året och hade 2013 ”Cancer Immunotherapy” som nummer 1, och det spekuleras redan om Nobelpris. De viktigaste rönen har varit insikten dels hur tumörceller skyddar sig från attacker av kroppens immunceller och dels hur sådant skydd kan undanröjas. Första exemplet på framgångsrik immunbehandling var metastaserande hudmelanom där bortåt 30 procent av patienterna blev varaktigt tumörfria. Med äldre gängse behandling hade ingen klarat sig. Alltför preparat har nu tagits fram och även andra tumorsjukdomar har kunnat behandlas. Försiktighet gäller dock som vanligt. Biverkningar finns och hur bemästras de på lämpligaste vis?

Hur som helst: cancerforskningen har alltid gått framåt, må vara oftast med små steg. Med immunterapin kan vi nog nu tala om ett positivt ”hack i kurvan”. Kriget mot cancer fortsätter och nya frontgenombrott kommer säkert. Dock krävs resurser och, som hittills, ett gott samarbete mellan akademi och sjukvård.

Forskningsinfrastrukturer – gamla och nya satsningar



Torsten Åkesson
professor i partikelfysik, LU,
Lund och CERN

Eftermiddagen handlar mycket om forskningssamarbete och om forskningsinfrastruktur. Om ett forskarsamhälle poolar sina resurser till en stor investering som de gemensamt använder, istället för att sprida resurserna till många små distribuerade investeringar, så syns det mer och väcker även fler frågor om investeringens berättigande. Vad är då forskningsinfrastruktur? Det är ett samlingsnamn för ett brett utbud. Acceleratorer, teleskop, satelliter, forskningsfartyg, flygplan, forskningsdatabaser och annan e-infrastruktur.

Våra första forskningsinfrastrukturer måste ha varit observatorier för astronomi, som Panzano/Bologna i början av 1640-talet, Paris 1667, Greenwich 1675, Uppsala/Lunds/Stockholms observatorier i mitten av 1700-talet. (Räknar inte pre-teleskop-observatorier som Nabla som är 6 000–6 500 år gammalt.)

Resurser ger direkt inverkan på den vetenskapliga räckvidden och eftersom forskningen under lång tid var väsentligen nationell, så gav det en fördel åt forskare i stora och rika länder, och på 1900-talet främst för USA naturligtvis.

Europa, som är en större ekonomi än USA, hamnade i bakvattnet på grund av sin fragmentering. Det blev partikelfysik som ändrade på detta, och med CERN poolades de europeiska resurserna för ämnet och världsledande acceleratorer kunde erbjudas de europeiska forskarna. Idag är CERN världens främsta partikelfysiklaboratorium. Astronomi följde efter med CERN som förebild, och Europeiska Södra Observatoriet, ESO, bildades med sitt första högkvarter på CERN. Modellen spreds även till ett helt annat område när European Molecular Biology Laboratory, EMBL, bildades, också denna organisation med CERN som förebild. Också initiativet att skapa European Space Agency, ESA, inspirerades av CERN redan 1958, men på grund av de stora kommersiella intressena, blev här inte CERN en organisatorisk modell för de två organisationerna som först skapades.

HUR BESLUTAR MAN?

En viktig fråga är hur man beslutar om vilken forskningsinfrastruktur man ska satsa på, och vad som har mindre prioritet. Utvecklingen och besluten inom en del områden sker naturligt genom de organisationer som har ett relativt homogent inarbetat användarsamhälle nära knutet till sig och kända processer för att besluta om framtida inriktningar (astronomi och partikelfysik).

Det är inte lika enkelt för forskningsinfrastruktur med inhomogent användarsamhälle där det inte finns en etablerad organisation kring vilken den vetenskapliga planeringen sker. Kanske inte ens en tradition av att använda stor infrastruktur, och än mindre att vara en del av en process där framtida satsningar bestäms. För att råda bot mot detta skapades år 2002 ESFRI, the European Strategy Forum for Research Infrastructure, som knöts nära EU-kommissionen. ESFRI befolkas av representanter från regeringar och forskningsråd, och tar regelbundet fram en planering för framtida satsningar. Det är en omfattande process som aktiverar ett tusental forskare och ca 200 utvärderare. Inte bara vetenskapliga argument spelar in, här finns också mycket nationell lobbyverksamhet.

De tre presentationerna som närmast ska komma har alla kopplingar till ESFRI, det var t.ex. inom ESFRI-ramverket som man kunde komma till beslut att ESS skulle byggas i Lund. Beslutet var inte bara baserat på Lunds förträfflighet, utan mycket hängde på att värdländerna Sverige och Danmark förband sig att tillsammans finansiera nästan hälften av uppbyggnaden.

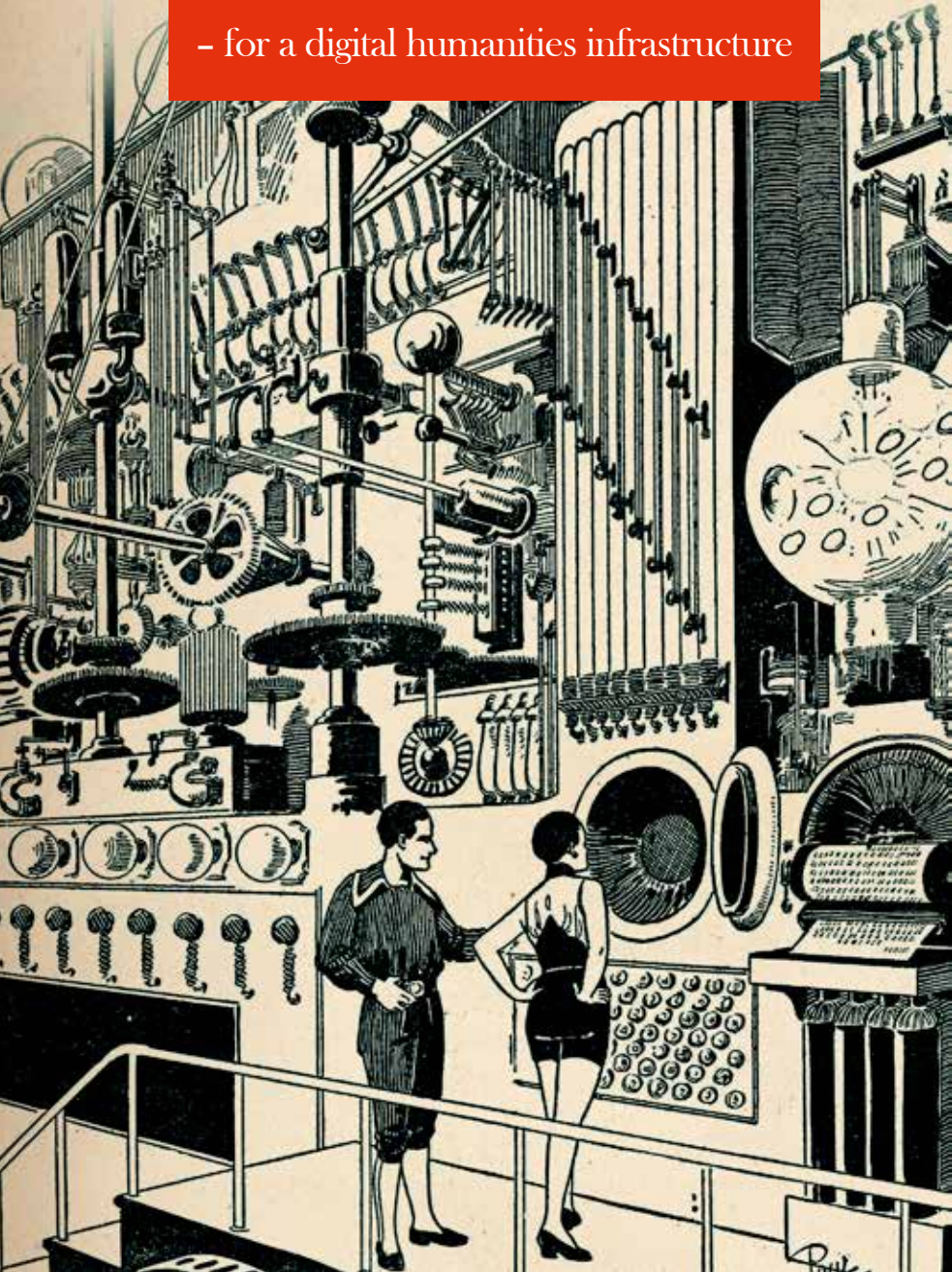
Det jag sagt hittills har mycket handlat om den europeiska nivån, men naturligtvis etableras mycket forskningsinfrastrukturer rent nationellt. MAX IV är ett bra exempel på det. I andra fall krävs full internationalisering som vi ser t.ex. med ITER, det internationella fusionsforskningsprojektet.

En annan fråga är under vilken organisatorisk form, juridisk person, som en forskningsinfrastruktur byggs upp. Är det under ett universitet som MAX IV, eller som eget aktiebolag, stiftelse, en ERIC som ESS ska bli, ... eller som en international organisation som CERN, ESO och ESA.

Ett annat tema under eftermiddagen är samarbete, och jag tänkte ta mitt eget område, partikelfysik, som exempel på hur utvecklat det kan bli. Acceleratorerna som producerar de reaktioner som vi studerar, byggs och drivs av CERN. Mätuppställningarna som används för att studera reaktionerna byggs och drivs av samarbeten mellan universitet och forskningsinstitut. Vår mätutrustning har ungefär samma storlek som Lunds domkyrka utan torn, och är placerad i en grotta ner till ca 100 m under marken. Den totala investeringskostnaden var 10 miljarder kronor. Utrustningen byggdes med 80 % som inkind, i samarbete mellan 190 universitet och forskningsinstitut, med stöd från 34 forskningsråd. Forskare från de 190 universiteten undersöker nu datan från mätuppställningen för sina forskningsprojekt, men det som är speciellt är att forskarnas närmaste samarbetskrets är global, d.v.s. den handfull personer som man arbetar närmast och dagligen med är spridda över världen. Den nationella kopplingen har till stor del evaporerat från det dagliga praktiska forskningsarbetet.

How "to succeed,
or not to succeed,
that is the question"

– for a digital humanities infrastructure



Birte Christensen-
Dalsgaard

Chief Consultant, Aarhus
University
Project Manager, DIGHUMLAB

What does it take to establish a national or international sustainable scientific infrastructure? The obvious answer is, that the infrastructure is important enough scientifically or politically for someone to pay not only for implementation but also for its maintenance and use. The infrastructure must continue to support researchers in performing cutting edge research and be seen as an asset. Depending on the nature of the infrastructure, parameters such as employable candidates and knowledge transfer to private enterprises are also relevant impact measures.

Compared to e.g. science and health, digital humanities infrastructures are not big facilities with very expensive equipment. As has been discussed in a number of papers, the research in digital humanities is better serviced using an array of easy to use smaller components rather than monolithic, all-purpose infrastructures, which will satisfy few and lead to outdated interfaces before completion. In a recent paper by Buddenbohm et al, the life cycle of a

Collaborative Research Environment (CRE) is discussed and in their conclusion one reads:

“For the successful development of such a CRE it is crucial to consider all phases of the life cycle. This encompasses not only the developers and operators of such CRE, but also the funding partners or institutions, which have significant influence on the CRE. If the sponsors of CREs neglect to take the whole life cycle into account, the developers cannot be expected to resolve all connected issues by themselves.

“We are not dealing with an isolated system but rather an “organic” which needs to change and adjust.

Therefore the concept of “ecosystem” seems relevant and it appears in the definition of both DARIAH and CLARIN. What is less well explored however, is how this ecosystem is kept alive – how does the “renewal” process look?

In this paper I will describe the Danish Digital Humanities Infrastructure DIGHUMLAB, what it does and some of the thoughts I have had as to how to sustain it.

A starting point for my work was a very interesting article “Whatever happened to Bamboo” by Dombrowski, an honest and thoroughly description of a similar project, which eventually failed. I especially noted the following aspects:

- Have a clear vision
- Have a clear definition of goals and expectations
- Have a clear mandate, and
- Have a continuous dialog between stakeholders – and listen to each other

I will describe the two views on DIGHUMLAB, the inside view as a community of communities and the external view as a digital ecosystem. I will touch on the sustainability issue, where I also will look at an analysis made of 42 commercial, big infrastructures where the authors look into different parameters, which may influence success.

DIGHUMLAB – A SHORT DESCRIPTION

DIGHUMLAB is a partnership between institutions sharing the mission: to enhance and facilitate digital humanities in Danish research, thereby contributing to greater interdisciplinary cooperation, widespread knowledge transfer and global orientation and increased internationalisation of both research and education.

The partnership is based on values such as:

- Research driven – to ensure relevance of tools, data and related activities
- Excellence – the research infrastructure is excellent on an international scale and allows researchers to perform cutting edge research
- Inspirational – to demonstrate the potential of digital methods in humanities
- Sharing – to allow others to do research based on tools supported by DIGHUMLAB
- Easily Accessible and Usable – to ensure uptake
- Ethical – to assist on ethical conduct of research
- Sustainable – to give stability

DIGHUMLAB supports the Danish research community in digital humanities by:

- Providing access to cutting edge facilities for research and education in the disciplines covered
- Inspiring to new research questions by demonstrating the possibilities in digital humanities research and point to relevant tools
- Supporting competence development by offering access to e-learning material within digital humanities

The activities in DIGHUMLAB are carried out by experts from research groups or the library community, who share tools and data from their own domain and offer inspiration and support to

colleagues in the form of tutorials, workshops, personal advice and a helpdesk.

The vision for DIGHUMLAB is: DIGHUMLAB is the *preferred Danish community* for inspiration to research activities in digital humanities and for recommendation on and access to methodologies, tools and data.

The economy of DIGHUMLAB will enable experts to be compensated for their support activities. The economy will be based on payment from faculties for daily running costs and of grants and other funding for new activities.

DIGHUMLAB identifies gaps between research activities and available tools and works toward ensuring that these are filled – either through international partnerships or by raising funding for the required development.

The non-commercial tools and online tutorials are available openly. The technical and expertise support and training are offered to the institutional partners behind DIGHUMLAB. In return, the research group will have easy access to a pool of tools and data and will be able to draw on the experts in other fields and in general be part of the community setting the agenda for the development of the DIGHUMLAB infrastructure.

A COMMUNITY OF COMMUNITIES

DIGHUMLAB builds on researchers who share knowledge and offer inspiration and support to colleagues.

DIGHUMLAB is not a research center; it is an infrastructure supporting research. The essential component forming DIGHUMLAB is therefore communities formed for specific purposes; they can be focused on specific collections (e.g. the radio collection and the netarchive) on different tools (e.g. for natural language processing, video processing or visualisation) or on methodologies.

By pooling the knowledge components from the different communities, the combination can be useful both for the researchers

themselves, as they get access to the tools, methodologies etc. from other researchers, but also as a general base of knowledge, which can be accessed by others. New research questions can be inspired by research in other fields, tools and programming expertise are available to support new research activities, competence development can be based on the online tutorials, etc.

DIGHUMLAB will rely on availability of super computer power, storage and network; however these are not a necessary part of DIGHUMLAB but may be provided by DeIC (The Danish e-Infrastructure cooperation), by university computing departments or by the IT department of libraries. DIGHUMLAB provides access to equipment in labs such as video cameras and computers with the relevant software installed.

Tools, data and learning objects will adhere to standards when possible thereby supporting the cross-community use. Also open source/data is preferred to closed data; this said we notice that most of the digital content is restricted by copyright or by privacy regulations.

DIGHUMLAB – A DIGITAL ECOSYSTEM

As described in the introduction, one often used metaphor is “digital ecosystem” to illustrate the rapid changes made necessary by the changing conditions and requirements to the infrastructure. This also applies to DIGHUMLAB, which in its construction based on the actual used methodologies and their associated tools, consists of an array of systems and services. From an end-users perspective, DIGHUMLAB is a digital ecosystem of tools, digital content, services and experts. To make it function, it is based on availability of computers, networks and storage.

The components of DIGHUMLAB are digital objects, services and support – developed to solve real research questions. The interoperability is ensured through adherence to exchange standards for metadata, for the objects, for the software and for communication. The usability is ensured through user involvement in

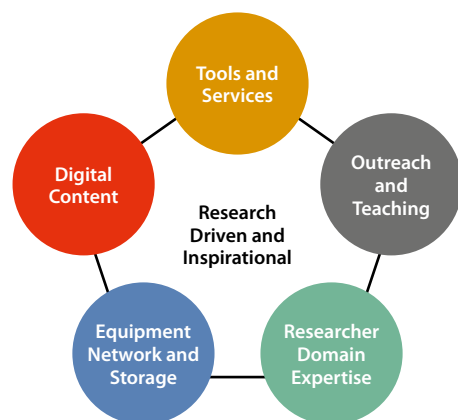


Figure 1: The five components and the digital ecosystem DIGHUMLAB.

future developments, through manuals and/or training material and through an expert support system.

As already mentioned, most of the technical infrastructure consists of equipment, network and storage which is provided and maintained by the IT departments at the partner institutions, by DeIC or by a cloud provider.

DIGHUMLAB aims to promote a relevant, adequate selection of tools and services set in a context. In particular DIGHUMLAB will:

- Participate in and supplement the national and international development in selected areas developing missing components of special interest for the Danish community.
- Promote and mobilise the work from the international communities into a Danish context – e.g. via the case stories.
- Create guides and tutorials to tools and content, which are used by students and researchers at the Danish Universities.
- Work towards creating a richer content base for the digital humanistic scholars through exposing and/or removing barriers for using existing digital material residing in archives, museums and other content collecting institutions.

To facilitate the access to the tools we work with a taxonomy reflecting the research life cycle. We have decided to use the taxonomy for research activities in digital humanities, TaDiRah, developed by the EU-project DARIAH. The taxonomy has two levels; on the lower level we have: Capture, Creation, Enrichment, Analysis, Interpretation, Publication and Storage. On the next level the individual concepts are expanded, such as e.g. Capture which has the subcategories: Gathering, Discovering, Transcription, Recording, Imaging, Conversion and Data-recognition. The tools are promoted by DIGHUMLAB. It is clear that they mostly are for Capture of material or for Enrichment, which is natural, as one needs to start by building ones corpora.

DIGHUMLAB works towards supplementing its portfolio to contain tools and services supporting the analysis part. Here, however, we are fortunate to have a lot of existing initiatives to use, such as the open source Gephir for link analysis and the commercial Tableau as an integrated analysis tool.

DIGHUMLAB will use the community to evaluate existing activities around tools, content and services to ensure DIGHUMLAB represents the needs of the user community. Furthermore DIGHUMLAB needs to stimulate the development of new ideas for the infrastructure. The decision on activities to be terminated or initiated lies with the steering group.

Researches in many areas of digital humanities require the domain expertise to be supplemented by a combination of many skills such as mathematical and statistical knowledge and programming competences. In e.g. science the researcher normally acquires all of these competences; however in the emerging digital humanities research area it seems the trend is to form groups where the members complement each other or to hire e.g. programmers. Therefore, to support these researchers without the required IT competence, DIGHUMLAB will work towards having a pool of IT developers, which after application can be assigned to a specific project for 3–12 months.

SUSTAINABILITY

To ensure the sustainability of the ecosystem, we need to look at the mechanisms, which will ensure, that the ecosystem continues to be seen as relevant.

The rationale behind DIGHUMLAB is “to enhance and facilitate digital humanities in Danish research” and with goals such as “contributing to greater interdisciplinary cooperation”, “wide-spread knowledge transfer” and “increased internationalization of both research and education”.

To discuss impact, I will use the logic model for designing projects (first proposed by the Kellogg Foundation), which is illustrated below, and aligns well with the reporting to the Ministry. It distinguishes between the output, what is produced or established as a result of project activities – and outcomes/impact, how do these results influence other activities.

The output of DIGHUMLAB is a number of tools, services, facilities, tutorials and workshops. Among the immediate outcome is cutting edge research being carried out using the facilities, new students and staff learning about the possibilities and acquiring new competences, and it could also be small enterprises using the competences build into the DIGHUMLAB.

Among potential long-term impact are international recognized research centers, employable students, students (with an un-

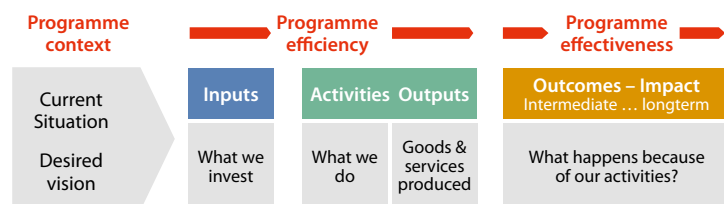


Figure 2: The different components in the logic model

derstanding of the humanistic dimension of technological problems) and a general improvement of the digital competence level among the staff at the humanistic department. Sustainability relies on articulating these outcomes. The management needs to be convinced that the outcome justifies the investment.

To get inspiration on how to further develop DIGHUMLAB, I will point to the result of Henfridsson and Bygstad, where they examined 42 infrastructures (mainly commercial) and classified them according to three parameters:

- The Innovation Mechanism: A self-reinforcing process by which new products and services are created as infrastructure malleability spawns recombination of resources
- The Adaptation Mechanism: A self-reinforcing process by which more users adopt the infrastructure as more resources invested increase the usefulness of the infrastructure
- The Scaling Mechanism: A self-reinforcing process by which an infrastructure expands its reach as it attracts new partners by offering incentives for collaboration

Below is the result of their analysis and it is interesting to note, that most of the infrastructures relying on just one of the mechanism failed.

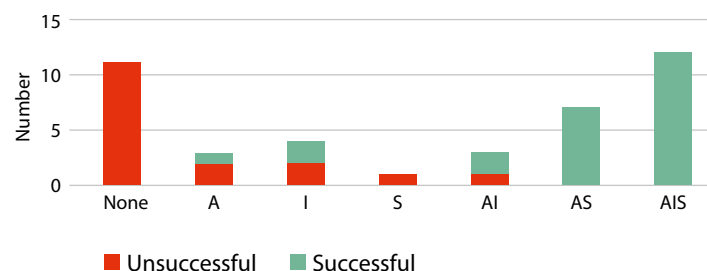


Figure 3: The number of successful (green) and unsuccessful (red) projects listed according to the mechanism they rely on: A: Adaptation, I: Innovation and S: Scaling.



The research of course does not allow one to conclude that if one supports the Adaption and the Scaling mechanism, then the infrastructure will be successful; however one may argue, that if not, there is a high chance of failure.

Being a community of communities allows us to scale. We need to convince other partners about the usefulness of collaboration and sharing.

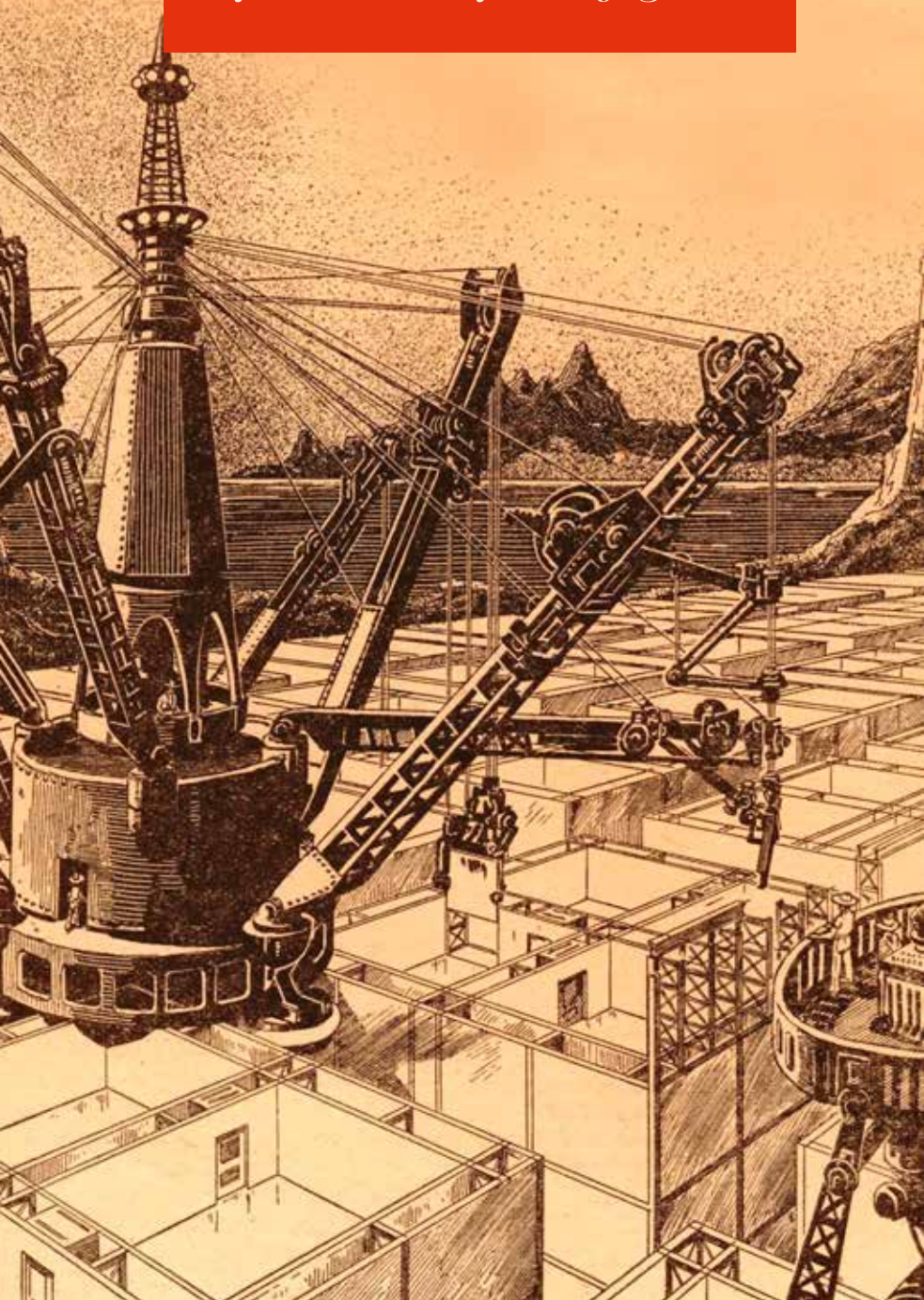
By being a digital ecosystem we support the adaptation, as it allows for more resources in the form of tools and data to be introduced into the ecosystem – and adherence to standards will support innovation as tools and data may be recombined in new and innovative manners.

REFERENCES

- Henfridsson and Bygstad, 2013: *The Generative Mechanism of Digital Infrastructure Evolution*
- Ola Henfridsson, Bendik Bygstad: *MIS Quarterly* Vol. 37 No. 3, pp. 907–931/September 2013
- Anderson and Blanke, 2012: *Taking the Long View: From e-Science Humanities to Humanities Digital Ecosystems*
- Sheila Anderson and Tobias Blanke: *Historical Social Research/Historische Sozialforschung* Vol. 37, No. 3 (141), *Controversies around the Digital Humanities* (2012), pp. 147–164
- Budderbohm, 2015: Stefan Buddenbohm†, Harry Enke†, Matthias Hofmann Jochen Klar†, Heike Neuroth†, Uwe Schwiegelshohn , *A Life Cycle Model for Collaborative Research Environments*
https://www.dfn.de/fileadmin/3Beratung/DFN-Forum7/konferenzband/01-A_Life_Cycle_Model_fuer_Collaborative_Research_Environments.pdf
- Dombrowski, 2014: *What Ever Happened to Project Bamboo?*
- Quinn Dombrowski, *Literary & Linguistic Computing*, (2014) 29 (3): 326–339. doi: 10.1093/lc/fqu026
- Kellogg Foundation, 2004: W.K. Kellogg Foundation Logic Model Development Guide
<https://www.wkkf.org/resource-directory/resource/2006/02/wk-kellogg-foundation-logic-model-development-guide>

ESS

Nya idéer – nya möjligheter



Mats Lindroos

Acceleratorchef ESS, adjungerad professor i partikelfysik, LU, Lund

Med European Spallation Source (ESS) och MAX IV i Lund skapas ett centrum i världsklass för forskning inom bland annat material, livsvetenskaper, läkemedel, nanovetenskap och experimentell fysik. På Max IV används synkrotronljus och på ESS kommer man att använda neutroner för sina experiment. Genom att tillfälle ges till att kunna använda bägge metoderna på samma eller liknande prover vid ett och samma besök i Lund skapas unika möjligheter till kompletterande studier. För varje typ av mätning med ett specifikt prov kan man använda den metod som ger bäst resultat och slipper kompromissa med kvaliteten för att få snabba resultat. Dessutom kommer man att kunna göra samma sorts mätning i bägge anläggningarna och därigenom se olika aspekter i sitt prov.

MAX IV-laboratoriet är en unik anläggning med en av världens första diffraktionsbegränsade synkrotronljuskällor och ESS blir världens starkaste neutronkälla när anläggningen tas i drift för användare runt 2023 (provdriften börjar redan 2019). I området



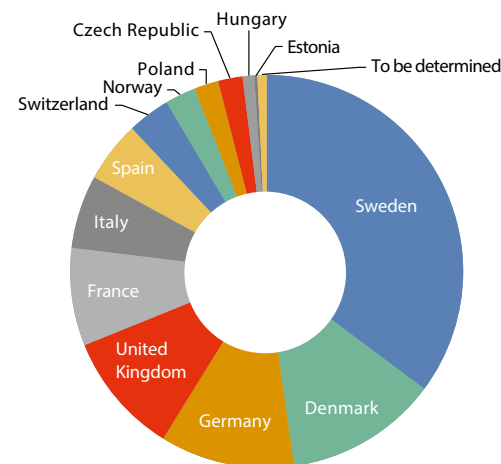
Figur 1: Flygbild över forskningsanläggningarna med ESS byggplats i förgrunden och MAX IV i bakgrunden. Mitt emellan anläggningarna området där Science Village Scandinavia ska byggas. Foto: Perry Nordeng.

mellan MAX IV och ESS planeras också Science Village Scandinavia som ska bli ett servicecentrum för forskare och personal på anläggningarna. Där kan också spinn off-företag hitta ett hem och universitet från andra platser skapa en lokal närvaro för att bättre kunna utnyttja labben.

KONSORTIUM BYGGER ESS

ESS byggs av ett European Research Infrastructure Consortium bestående av för närvarande 15 europeiska länder, se figur 2. Konsortiet finansierar och står för både konstruktionen av ESS och den framtida driften. Flera europeiska länder väntas bli medlemmar i konsortiet under de kommande åren och diskussioner pågår även med länder utanför Europa om finansiellt deltagande i projektet.

Neutronerna på ESS produceras genom att en stråle med protoner, med en kinetisk energi av 2 GeV i näst intill ljusets hastighet träffar ett strålmål bestående av volfram (tungsten på latin). Den process i vilken neutronerna extraheras kallas spallation och



Figur 2: ESS nuvarande medlemsländer och deras andel av konstruktionsbudgeten.

består egentligen av flera olika kärnfysikaliska processer där i slutändan ett större antal neutroner frigörs från en ”tung” kärna. Processen är mycket effektiv och genererar mer än 30 neutroner per proton. Man kan jämföra detta med 2–3 neutroner per fissionprocess i en forskningsreaktor som också kan användas för att generera neutroner för forskning.

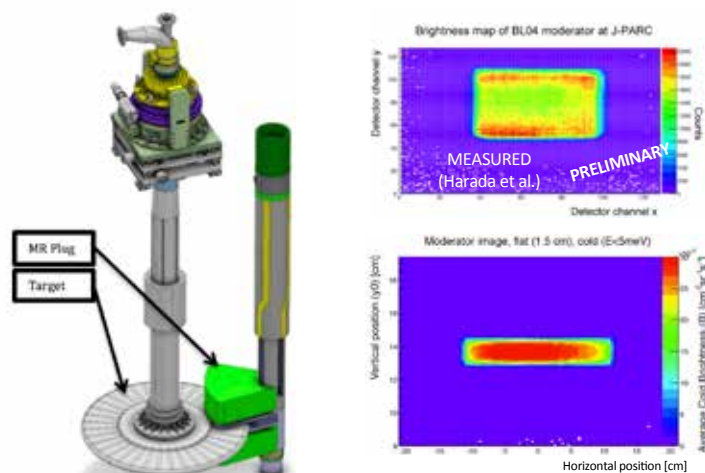
Hittills har dock forskningsreaktorer haft ett större totalt flöde av neutroner jämfört med spallationsanläggningar.

En fördel med spallationsanläggningar har dock varit att man kan pulsa neutronstrålen genom att använda en pulsad proton-accelerator. I själva pulsen får man då ett högre flöde av neutroner och för många mätningar har det varit en fördel. Vid ESS kommer forskarna även att få tillgång till det högsta totala neutronflödet tack vare en unik långpulssad struktur. Med långa pulser menar vi här upp till 3 ms jämfört med mikrosekunder för existerande kortpuls-källor som ISIS i Storbritannien, J-PARC i Japan och SNS i USA.

MEST KRAFTFULLA NEUTRONKÄLLAN

Forskning på ESS med framförallt avancerade simuleringsprogram av infångning och kylning av neutroner ovan och under strålmålet i de så kallade moderatorerna bör också ge en ökning med en faktor 3 av neutronljusstyrkan (=neutroner per ytenhet), se figur 3. Totalt sätt räknar man med att ESS kommer att vara 30–100 gånger mer kraftfull som neutronkälla än någon annan neutronkälla idag. Den totala förbättringen beror på instrument-typ och instrumentdesign. Instrumenten är de experimentstationer som forskarna använder för sina olika mätningar.

Neutroner och ljus ger komplementära bilder av materia. Ljusstyrkan och det totala flödet kan göras långt större vid en synkrotronljuskälla än vid en neutronkälla då ljus skapas medan neutroner måste utvinnas ur en atomkärna. Det större ljusflödet gör att

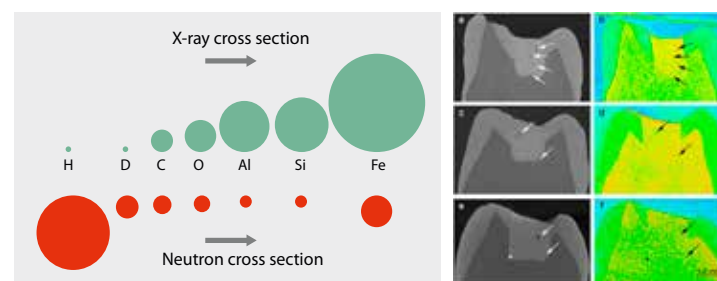


Figur 3: Till vänster en bild på ESS strålmål (target) med infångning och kylning av neutronerna i moderatorer som greppar kring det roterande strålmålet. Till höger överst en bild på neutronljusstyrkan med en traditionell moderator och nedan en bild på neutronljusstyrkan med en tunn ESS-moderator. Rött är bättre och man ser hur ESS-moderatorn ger en mindre och mer intensiv neutronstråle. Tack till Luca Zanini och Daniel Lyngh på ESS Target division för bilderna.

mätningar kan göras mycket snabbare och med högre upplösning vid till exempel MAX IV än vid ESS. Fördelen med neutroner är att de penetrerar mycket djupare och har ett stort tvärsnitt för lätta element där ljuskällan har svårt att se på grund av ett mindre tvärsnitt och bakgrundsbrus från tyngre element. Genom att ESS och MAX IV ligger fysiskt nära varandra så kan forskarna använda samma laboratorier för att förbereda identiska prover och vissa fall till och med använda samma prover med både neutroner och ljus.

TEKNIK SOM GER FÖRDELAR

För att bygga ESS krävs teknikutveckling inom många olika områden. Acceleratorn måste leverera nästan fem gånger mer protoner än någon annan liknande accelerator vilket gör den till världens mest kraftfulla accelerator när den kommer upp i full drift efter 2023 vid de relativt låga energier som är optimum för spallation. De flesta system som används, från jonkälla till de supra-



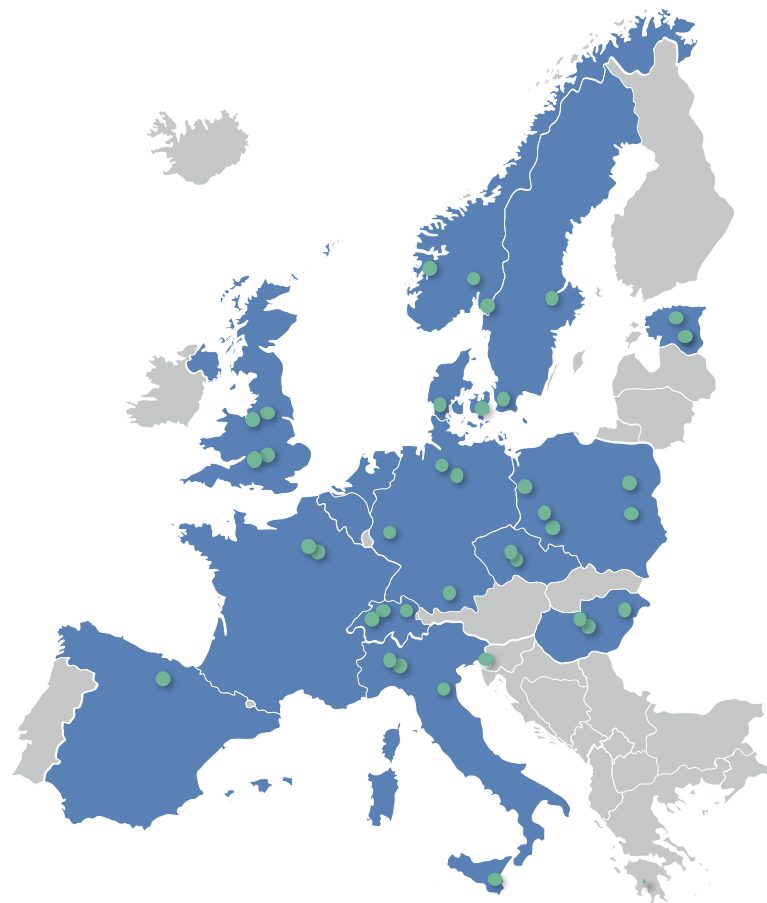
Figur 4: Till vänster kan man se att tvärsnittet för neutroner och ljus är olika för olika element. Framförallt ser neutroner lätta element bättre än vad ljus gör (från NCNR i Maryland, USA, som är del av National Institute of Standards and Technology). Till höger ser man bilder tagna med ljus och neutroner av lagade (och utdragna) tänder. Ljusbilden har bättre kontrast medan neutronbilden till höger visar vilka kaviteter i lagningen som är vattenfyllda (från Open Access Journal Scientific Reports, doi:10.1038/srep08972). Det är viktig information för att kunna utveckla bättre material för lagning av tänder.

ledande accelererande kaviteterna, måste göras bättre och mer tillförlitliga än tidigare för att nå de högt satta målen vid ESS. Ett system som kunnat förbättras avsevärt är de pulsade högeffekts-spänningsaggregaten som används för att driva radiovågskällorna vid ESS. Dessa system kallas modulatorer och teknikutveckling utförd på Lunds Tekniska Högskola i nära samarbete med ESS har resulterat i en modulatordesign med så kallad switchad teknik där laddningen från elnätet sker kontinuerligt, energin lagras vid låga spänningar och transformeras genom en kompakt högfrekvenstransformator till den spänning och ström som behövs för radiovågstuberna.

Tekniken innebär klara fördelar då man inte belastar elnätet med vare sig reaktiv kraft (som måste kompenseras bort med stora kondensatorbatterier) eller övertoner från de pulsade aggregaten. ESS använder klassiska högeffektsradiotuber men även där pågår utveckling i industrin av en ny IOT-tub med multipla strålar som är mer energieffektiv än andra tuber och som kan leverera de mycket höga effekterna som ESS behöver. Kontrollsystemet för radiovågskällorna som håller radiovågorna stabila och i rätt fas är utvecklat på LTH och byggs nu i nära samarbete med tre polska universitet.

ESS är ett samarbetsprojekt. Ett hundratal universitet och institut deltar i projektet genom att leverera idéer, utrustning, personal och/eller tjänster till ESS, se figur 5. Detta benämns in-kind och var ett villkor för att många länder skulle bidra till ESS projektet. Pengarna från de länder som deltar kommer i många fall mest i form av in-kind. Detta kan ses som en komplikation men det ger också oerhörda fördelar jämfört med ett klassiskt projekttänk där pengarna finns centralt, designen görs centralt och anläggningen byggs centralt med industriella underleverantörer.

Utmaningen är att koordinera arbetet mellan så många olika aktörer som inte gärna vill se sig som underleverantörer utan som jämbördiga samarbetspartner. Pionjärinsatsen för att utveckla in-kind modellen har gjorts av högennergifysiker på till exempel



Figur 5: Prickarna på kartan representerar de institutioner som deltar i samarbetet att bygga ESS.

CERN som på grund av detektorsystemens storlek, kostnad och komplexitet redan för många år sedan var tvungna att hitta effektiva samarbetsmodeller. På ESS har vi låtit oss inspireras av dessa samarbetsprojekt och försökt utveckla dem till att gälla projekt för att ta fram acceleratore, strålmål, kontrollsystem och neutroninstrument. I dessa projekt är kopplingen mellan slutanvändare och byggare inte lika stor som vid CERNs detektorprojekt, så det blir extra viktigt att hitta rätt incitament som motiverar samarbetsparterna att stanna kvar i projektet, leverera och installera en bra produkt och överlämna dokumentation för den fortsatta driften innan de slutligen lämnar projektet. Den stora fördelen med in-kind för ESS är att det har tillåtit oss att ta ett stort språng med utvecklingsarbetet då vi kunnat knyta samarbetspartners till oss som redan ägnat tiotals år att utveckla teknik som är viktig för projektet.

ÖKAT SAMARBETE INOM FORSKNING I EU

Den europeiska unionens ramverksprogram för forskning för ökat samarbete och mobilitet i europeisk forskning har varit en stor tillgång. Inom dessa projekt som stöds av EU har teknik utvecklats men framförallt har de olika labben och universiteten redan haft samarbeten vilket avsevärt underlättat för ESS att skapa de kollaborationer som nu bygger de olika delarna av anläggningen.

På ESS förverkligas idag många nya idéer, inte bara inom forskning och teknikutveckling utan också inom samarbetsmodeller för Europa och världen. Vi är övertygade om att detta är framtiden för de stora forskningsinfrastrukturerna som behövs för att driva forskningen framåt.

Många tack till Roger Eriksson på ESS kommunikationsavdelning för textgranskning och bilder.

Frågor

Per Lundberg: ESS är fantastiskt och ger stora möjligheter för många grenar inom naturvetenskapen. Men om man nu ska satsa så stort kan det ju finnas andra prioriteringar. Man kunde till exempel lägga pengarna på kriget mot cancer eller på klimatfrågan. Hur tänker vi när det gäller den här sortens prioriteringar?

Mats Lindroos: Det är faktiskt ingen konflikt. Självklart kan War on Cancer använda ESS som instrument, det hoppas vi. Jag skulle gärna se att War on cancer hade en stor flagga i Science Village. Vi är en användaranläggning och vi är inte bundna till något ämne utan öppna för alla grupper som vi vill komma hit. Det är vår styrka. Och vi kommer att dra till oss intereuropeiska, kanske också globala forskningsprojekt. Det är många som vill komma till Lund och utnyttja resurserna på universitetet, Ideon, Science Village.

Per Lundberg: Många vid universitetet knorrar en del och tycker att det går för mycket resurser till Brunnshögsområdet. Man undrar varför. Det är ju en gigantisk satsning och det är viktigt att det finns välartikulerade svar på kritiska frågor.

Mats Lindroos: Jag håller med dig. Vi missar en del där. Men ESS är en väldigt internationell anläggning. De flesta chefer har ingen svensk förankring alls och de följer inte den lokala debatten om ESS. Vi tror dock att vinsten för Lunds universitetet kommer att bli mycket större än kostnaderna. Den erfarenheten har man från Stanford och andra centra i världen som har ett universitet knutet till sig. Men vi måste bli mer aktiva med att kommunicera det. Finns inget automatiskt i det.

Torsten Åkesson: Det är bra om forskarsamhället känner till hur man prioriterar och hur beslutsprocessen ser ut när man väljer forskare och projekt. I vilka fora diskuteras prioriteringar och i vilka fora uppnår man konsensus?

Olle Söderman: Det kan ta 30–40 år från idé till att experiment kan sättas igång på ESS. Under den tiden utvecklas andra fysikaliska mätmetoder och det går ibland oerhört snabbt. Det kan bli så att problem kan lösas enklare, kanske till och med bättre med andra metoder.

Mats Lindroos: Du har absolut rätt. Det är svårt att idag stå och prata om vilken forskning vi ska bedriva om fem år. Men vi bygger ju ESS så att det ska kunna anpassas till vad som sker inom forskningen. På ISIS ser man att det är livsvetenskaperna som växer snabbast. Man kan lätt göra en proteinkristall med ljus men neutronerna är överlägsna för att se vad som händer i kroppen. Vi som har arbetat på CERN har levt med förändringar och vi vet att den maskin som behövs om tjugo år måste vi börja bygga nu. Man måste ha dialog i forskarsamhället hur vi bäst ska utnyttja de här anläggningarna. De är unika.

Viktor Öwall: Sverige har kanske varit senfärdiga med att ha strategi för hur vi ska utnyttja ESS? Tror du vi kommer att vara redo när anläggningen är klar?

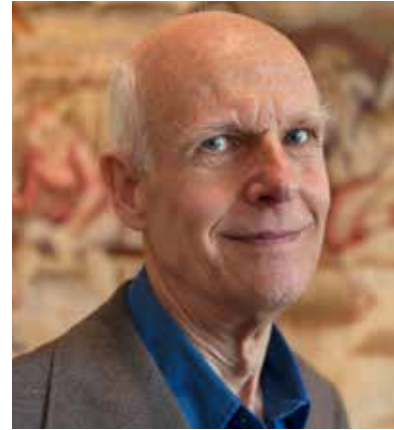
Mats Lindroos: Ja, Vetenskapsrådet har formulerat en strategi och regeringen har utsett en särskild samordnare i Lena Eek. Men det krävs mer. Vi har 50 forskare som är neutronfysiker på ESS i dag och jag menar att vi måste knyta dem till ett svenskt universitet.

Nils-Otto Sjöberg: Strömmar det forskare från hela världen till ESS och hur prioriterar ni i så fall vilka som får utföra experiment?

Mats Lindroos: ESS vill inte vara ensam. Det finns flera andra anläggningar, ISIS i Storbritannien, J-PARC i Japan och SNS i USA, och det ger oss en synergieffekt. I Europa finns 6 000 primära neutronanvändare och jag räknar med att ESS kan ta emot 3 000 av dem. De försvinner om det inte finns anläggningar. Ja, folk står faktiskt på kö för att komma till oss. Vår ambition är att bara den bästa vetenskapen ska utföras på ESS och de bästa forskarna ska komma hit. Sen spelar det ingen roll varifrån de kommer.

European Extremely Large Telescope

– stort inte enbart för astronomi



Arne Ardeberg

Professor i astronomi, LU,
Lund

Många framsteg inom breda samhällssektorer har sina upphov i forskning. Det gör det svårt att förneka forskningens övergripande nytta. Däremot har tre frågor orsakat debatt. Hur stor del av samhällets resurser skall gå till forskning? Varifrån skall resurserna komma? Vilket skall förhållandet vara mellan fri och politiskt riktad forskning? Åsikterna varierar inom samhället men även med tiden.

Dagens samhälle präglas ofta av krav på resurser för förbättring av livskvalitet i ett brett perspektiv. Skattebetalarna anser sig, högst förståeligt, kunna kräva rimligt nyttigt utfall av sina insatser. Stark konkurrens om samhällets resurser är oundviklig och diskussion om nytta kan då ej ignoreras.

Från politiskt håll är tilltron till politiskt styrd forskning ofta massiv. Att folkets valda representanter skall styra över samhällets resurser kan knappast ifrågasättas. Detta måste väl innefatta forskning? Ges fri forskning en stor del av resurserna, är faran uppenbar att de nyttjas för allmänt spretig inriktning styrd av ren nyfikenhet. Medborgarnas skattemedel går till mer eller mindre

knasiga forskare för uppslag utan någon som helst politisk förankring. I ett välordnat samhälle är väl detta inte acceptabelt?

KAN HELT FRI FORSKNING LEDA TILL NYTTA?

Att pröva nyttan av fri forskning är rimligt. Skall då med nytta avses enbart insatser för att ge materiella resurser för ett hyfsat liv? Bör det också omfatta resurser för ett materiellt välmående samhälle? Skall det förutom materiell överlevnad tillgodose krav på intellektuellt välmående? Önskar vi ett samhälle, som kombinerar materiell trygghet och intellektuell stimulans, kan vi knappast utesluta fri forskning.

Argumenten ovan engagerar lätt den akademiska världen. Samma engagemang i den politiska världen är svårnått. I viss mån är detta rimligt. Politiker skall se kritiskt på alla propåer om tilldelning av medel. De skall kritiskt granska forskningens samhälls betydelse. Detta gäller speciellt forskning, som styrs främst av nyfikenhet, och vars nytta ofta ifrågasätts. Ger sådan forskning idéer, resurser, metoder, teknik och rutiner, som främjar livskvalitet? Har sådan forskning varit produktiv i ett perspektiv av krass nytta?

ASTRONOMI

Skall vi granska forskning med klar air av onyttighet, är astronomi ett gott val. Vill vi granska dess investeringar, är teleskop ett utmärkt exempel. Visserligen framställs stora teleskop i globalt samarbete med relativt blygsamma nationella bidrag, men satsade medel befogar ändå kritisk granskning. Vilka generella resultat ger stora teleskop? Granskningen kan omfatta teleskopens vetenskapliga motivation, deras art och den inverkan deras tillkomst haft utanför den vetenskapliga sfären. Här begränsas granskningen till teleskop för ljus i det för ögat synliga och närmast omgivande våglängdsområdet.

Nittonhundratalet kan, inom naturvetenskap, ses som fysikens guldålder. Tvåtusentalet ger ett bredare spektrum med triumfer för inte minst livsvetenskaper. Samtidigt har den relativt blygsamt för-

reträdda astronomin givit många resultat, som orsakat stort allmänt intresse. Nämnas kan vårt och andra planetsystem, planeter påfallande lika Jorden, stjärnors livscykel, kompakta objekt, vita dvärgar, neutronstjärnor och svarta hål, vår galax, andra galaxer och universums struktur och utveckling från dess första bråkdelar av en sekund till dagens och morgondagens uppförande.

VÅRT EGET PLANETSYSTEM

Dagens solsystem är långt större, rikare och mer diversifierat än den traditionella bilden. De senaste 20 åren har förståelsen om dess plats och roll i de större sammanhangen utvecklats drastiskt. Även om solsystemets objekt ligger på, i astronomisammanhang, små avstånd, är behovet av kraftfulla teleskop stort. Många processer under ytan, i ytskiktet och strax däröver av solsystemets kroppar är ytterst intressanta för att testa förutsättningar för utveckling av liv som vårt. Ett exempel är jupitermånen Io. Långa tidsserier med högupplösta observationer av ytaktivitet har stark potential.

ANDRA PLANETSYSTEM

Till 1992 kände vi endast vårt eget planetsystem. Därefter har allt fler system identifierats. Medio 2016 känner vi i rimlig detalj till över 2 500 planetsystem och nära 3 500 planeter. Föga förvånande finns dessa planetsystem i vår närhet, eftersom närhet gynnar upptäckt och studier. Totalt torde vår galax, Vintergatan, ha över tio miljarder planeter med förutsättningar för liv liknande vårt. De externa planetsystem, som vi studerat närmare, visar stora likheter med solsystemet. Vi har avbildat och studerat banrörelser för ett tjugotal planeter i planetsystem andra än vårt eget. Systemet HR 8799 är ett exempel. Att Jorden skulle vara den enda livbärande planeten ter sig alltmer långsökt.

Idag kan vi för planeter i andra system bestämma storlekar, massor, materietätheter, gravitation, axelrotationer, banor och bantider kring motsvarande centralstjärnor. I vissa fall kan vi upptäcka månar och ringar i banor kring planeterna. Vill vi mer defini-

tivt avgöra om det finns förutsättningar för liv behöver vi veta om planeterna har stabil atmosfär. För dessa atmosfärer är det intressant att bestämma sammansättning och uppförande. Vi behöver då teleskop, som samlar mycket ljus och ger högupplösta bilder.

STJÄRNORNAS UTVECKLING OCH KOMPAKTA OBJEKT

I hög grad är universum dess stjärnor och deras aktivitet. Sådan aktivitet startade tidigt i universums historia. Stjärnor bildas av gas och stoft. Tidigt omges de av skivor, i vilka planeter utvecklas. Het gas i stjärnornas centra producerar grundämnen från väte upp till järn. I våldsamma centralpartisammansmältningar bildas tyngre grundämnen. Universum anrikas med tyngre grundämnen. Vidare skapas strålning, grunden för utveckling av liv i av oss kända former. Nya generationer stjärnor får allt större stjärnhopar, från tiotals till hundratusentals stjärnor. Mindre hopar upplöses, i astronomiskt perspektiv ofta snabbt, medan de stjärnrika lever i miljarder år.

Stjärnor och stjärnhopar bildar större strukturer, grunden för galaxer. I slutet av livscyklerna har stjärnorna förbrukat en stor del av kärnbränslet. Energiproduktion i centrum upphör, och gravitation tar över. Stjärnorna imploderar. Lättare stjärnor blir vita dvärgar, de tyngsta svarta hål. Stjärnornas dimensioner avtar, och deras rotation ökar. Roterande svarta hål driver sina omgivningar till universums starkaste ljuskällor.

För samtliga faser i stjärnornas utveckling ger ökad insikt ökad förståelse av grundläggande fysik, universums uppbyggnad, materien omkring oss och dess lagar samt vår egen plats i dessa sammanhang. Med större och mera avancerade teleskop kan vi öka förståelsen väsentligt.

VINTERGATAN OCH ANDRA GALAXER

I Vintergatan är Solen en av omkring två hundra miljarder stjärnor. Kring galaxcentrum roterar Solen med banhastighet omkring 790 000 km/h. Den gör ett varv på 240 miljoner år. Hittills har



Hästhuvudsnebulosan, ett stoftmoln på ett avstånd av 1 500 ljusår. ESO.



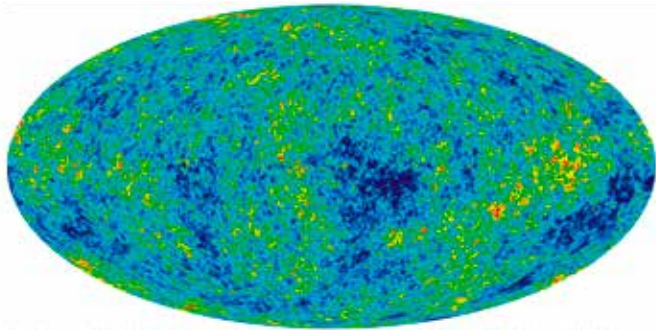
NGC 5194, två sammankopplade och samverkande galaxer. NASA/ESA.

den fullbordat 60 varv. Solens avstånd till galaxens centrum är omkring 26 000 ljusår eller 250 miljoner miljarder km.

Vintergatan är en spiralgalax med armar, vilka utgår från och roterar kring dess centrum. Armarnas materia utbyts kontinuerligt. Vintergatans centrum är ett svart hål med massa motsvarande 4 miljoner solmassor eller 8×10^6 kg, det vill säga 8 miljarder miljarder miljarder kg. I galaxernas värld är Vintergatan tämligen stor men tillhör dock inte de allra största.

I det synliga universum räknar vi med ett tusen miljarder galaxer. De största har mer än tusen miljarder stjärnor. De minsta har mindre än en miljard stjärnor. Det finns spiralgalaxer, elliptiska galaxer och oregelbundna galaxer. Vi ser också dubbelgalaxer, stora samlingar av galaxer, galaxhopar samt galaxer, som kolliderar och förenas.

När vi observerar galaxer på olika avstånd, ser vi också galaxerna i olika utvecklingsfaser. I vår närhet ser vi 13 miljarder år gamla galaxer. Samtidigt ser vi galaxer, som just börjat bildas. Därmed kan vi följa galaxernas bildning och utveckling från begynnelsen till våra dagar. Ökad förståelse av processerna är viktig för att kunna tolka fundamentala skeenden. För mycket avlägsna galaxer får vi nu endast ett fåtal fotoner och låg upplösning. Extremt Large Telescopes kommer att revolutionera våra möjligheter.



Universums utseende 380 000 år efter Big Bang. Bilden är skapad med hjälp av WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), ett NASA-rymdteleskop). NASA.

KOSMOLOGI

Universums första galaxer bildades omkring 400 miljoner år efter Big Bang. Tidigare fanns varken galaxer eller stjärnor. I mikrovåglängder har vi dock avbildat universums struktur 380 000 år efter Big Bang. Bilden (WMAP) visar universum runt oss. Sättes universums totalålder till 24 timmar, ser vi dess struktur, när det var blott två sekunder gammalt. För universum yngre än 380 000 år kan vi inte få bilder.

Det var då ett ljushav, som inte medger avbildning. Vi kan emellertid, med hjälp av universums senare utveckling och fysikens lagar, räkna oss bakåt. Vi anser oss nu kunna beskriva universums utveckling, sedan det var mycket ungt. Det finns starka tecken på att universum genomgick så kallad kosmisk inflation strax efter Big Bang. Denna initierades omkring 10^{36} sekunder efter Big Bang och slutade ungefär 10^{33} sekunder senare. Vi diskuterar den första miljarddels miljarddels miljarddels miljarddelen av en sekund efter Big Bang. Under en miljondels miljarddels miljarddels miljarddel av en sekund ökades universums volym med faktorn 10^{60} eller en miljon miljarder miljarder miljarder miljarder miljarder miljarder.

Vad föregick Big Bang? Det enklaste svaret: ingenting. I Big Bang bildades tid och rum. Skeptiker, som inte accepterar, att allt

vi känner till har bildats av ingenting, bör betänka ett enkelt faktum. Anger vi något, nu okänt, som föregick Big Bang, har vi endast flyttat frågan om ursprung ett steg bakåt. Det förefaller rimligt, att det i Big Bang bildades ett antal, kanske oändligt många, universum, av vilket vårt är blott ett. Extremely Large Telescopes kommer att ge ny kunskap om universums allra tidigaste epoker genom att förbättra våra möjligheter att tolka de tidigaste skeenena av materiabildning.

DE FÖRSTA TELESKOPEN

Med Galileos teleskop 1609 inleddes en ny epok av världsbilden. Teleskopets objektiv, eller apertur, var endast 37 mm. Ändå innebar ökad ljussamling och bildskärpa, att volymen av det iakttagbara universum, jämfört med det för blotta ögat synliga, ökades med en faktor överstigande 10 000.

Sedan 1609 har teleskopen successivt förbättrats. Allt större apertur och bildkvalitet har blivit möjliga. Det mörkeradapterade ögat med stor pupill och stavseende ger en apertur om drygt 5 mm och en bildskärpa, eller diametern av minsta urskiljbara ljuskälla, om approximativt 60 bågsekunder.

År 1789 invigdes i Slough, England, ett teleskop med spegelapertur 120 cm. Med atmosfärskvalitet som begränsning var bildskärpan omkring 2 bågsekunder. 1845 stod Ross-teleskopet färdigt i Birr, Irland. Det hade aperturen 180 cm. Med gynnsamma atmosfäriska förhållanden var bildskärpan bättre än 2 bågsekunder. Det dröjde 73 år, innan denna kombination av apertur och bildskärpa kunde överträffas.

MODERNA TELESKOP

Hooker-teleskopet på Campi Flegrei Wilson, Kalifornien, 1918, med 254 cm apertur, ses som det första moderna teleskopet. 1740 m över havet var atmosfärskvaliteten ofta hög, och bildskärpan 2 bågsekunder eller något bättre. År 1949 togs Hale-teleskopet i bruk på Mount Palomar, Kalifornien. Aperturen var



Modell av huvudspegeln för European Extremely Large Telescope (E-ELT). Spegelns diameter är drygt 39 meter, och E-ELT blir världens största teleskop för synligt ljus. ESO.



Amerikanska Keck Observatory på Mauna Kea, Hawaii. Teleskopens huvudspeglar har båda diametern 9,6 meter. Foto: Kevstan.

508 cm. I 710 m över havet gav det, med bättre spegelmateriel, något bättre bildskärpa än Hooker-teleskopet.

Hale-teleskopets apertur överträffades 1976 av Bolshoj-teleskopets 605 cm apertur 2 070 m över havet i Kaukasus. Trots stora ansträngningar att förbättra bildkvaliteten har Bolshoj-teleskopet aldrig kommit i närheten av Hale-teleskopets upplösning. För ryska astronomer blev det en stor besvikelse.

AKTIV OPTIK OCH VERY LARGE TELESCOPES

Teleskop med aperturer 2,5–6,0 m kallas *Large Telescopes*, de som är större *Very Large Telescopes* (VLTs). Samtidigt som utveckling av VLT kom ny optomekanisk teknik, som kraftfullt förbättrade bildskärpan för teleskop på platser med de bästa atmosfäriska förhållandena. Tekniken – aktiv optik – innebär att de optiska och mekaniska delarna optimeras i realtid, mekaniken med precision kring 25 nanometer.

Först med aktiv optik var European Southern Observatory (ESO) och Nordic Optical Telescope (NOT) med heminstitution i Lund. De första resultaten med aktiv optik gavs av NOT. Medan Hale-teleskopet med apertur 508 cm gav 2 bågsekunder som nor-

malbästa bilddiameter, gav NOT med apertur 256 cm 0.6 bågsekunder. Det gav NOT annan bildskärpa och bildrikedom än Hale-teleskopet. Trots mindre huvudspegel nådde NOT mycket ljussvagare och mera avlägsna objekt än Hale-teleskopet.

Utveckling av VLTs kom i början av 1980-talet. Stor ljussamling och aktiv optik var viktigt. Ledande var Keck Observatory på Mauna Kea, Hawaii, och ESOs VLT på Paranal, Chile. Keck Observatory har två teleskop med 9,8 m segmenterad apertur, motsvarande ett enda teleskop med apertur 13,9 m. ESOs VLT har fyra teleskop med helspegelapertur 8,2 m, motsvarande ett enda teleskop med apertur 16,4 m. När de fyra teleskopen används tillsammans, är ESO VLT idag världens största teleskop. Både Keck Observatory och ESO VLT använder i begränsad omfattning adaptiv optik och interferometri.

ADAPTIV OPTIK

Kombination av stora speglar och aktiv optik gav astrofysik ett kvantsprång. Samtidigt blev atmosfärens begränsning av bildkvalitet påtaglig. Det ledde till snabb utveckling av adaptiv optik (AO). I AO finns en spegel (eller två), vars ytförm och lutning kan variera

ras. Detta kompenserar inverkan på bildkvalitet av atmosfären. Spegelytan korrigeras upp till tusen gånger i sekunden med precision kring 10 nanometer. Framgångsrik AO kräver ypperlig optik, mekanik och reglerteknik, integrerat utvecklade med hjälp av matematisk modellering. Med AO kan atmosfärens inverkan på bildkvalitet närmast helt elimineras. Införandet av AO för stora och mycket stora teleskop gav astrofysiken ett nytt kvantsprång.

EXTREMELY LARGE TELESCOPES

Med AO nåddes absoluta (diffraktions)gränsen för bildkvalitet för VLTs. Högre bildkvalitet och ljussamling krävde större teleskop. En ny era inom teleskopteknologi kom med Extremely Large Telescopes (ELTs). Åter var Lund Telescope Group (LTG) initiativtagare och föreslog ELTs med apertur om 20 m, 25 m och 50 m. Det senare konceptet byggde på både aktiv och adaptiv optik.

Initialt betraktades Lunds ELT-förslag med närmast roat överseende. De sågs som intressanta men omöjliga. Attityden ändrades snabbt, och flera grupper tog upp idéerna. Inom ett fåtal år satsades, i Europa, USA och Canada, på ELTs. Lund Telescope Group, med fyra personer, blev en del av Europas satsning.

Framställning av det amerikanska Thirty Meter Telescope, avsett för Mauna Kea, Hawaii. Huvudspegeln har diametern 30 meter. TMT.



2016 finns tre ELT-projekt. De är ESOs European Extremely Large Telescope (E-ELT) samt två amerikansk-internationella projekt, Thirty Meter Telescope (TMT) och Giant Magellan Telescope (GMT). Alla tre har full aktiv och adaptiv optik. E-ELT har aperturen 39 m och TMT 30 m. GMT har ekvivalentdiameter 24 m. E-ELT avses stå klart 2024, GMT 2025 och TMT förhoppningsvis 2025. Alla tre ELTs kommer att vida överträffa Hubble Space Telescope (HST).

TELESKOPTEKNOLOGI OCH ASTROFYSIK GER NYTTA INOM ANDRA OMRÅDEN

Astronomi med teleskopteknologi har utvecklats med vetenskapliga motiv som motorer. Har utvecklingen av teleskop och astrofysik kunnat nyttjas inom andra discipliner, med betoning på samhällsrelaterade nyttigheter? Ja, teleskopteknologi nyttjas till exempel för oftalmologi, mikroskopi och adaptiva glasögon. För oftalmologi är ett exempel företaget Profundus. Deras forskning vid Sahlgremska Akademien har använt resultat från Lund och, i samarbete med LTG, anpassat dem till oftalmologi. Att synen kan räddas hos många människor är ytterst tillfredsställande.

För mikroskopi ger teleskopdriven adaptiv optik nya möjligheter. Hit hör ökad bildskärpa och ökat djup i studerade objekt. Därmed kan objekten och deras egenskaper tydas på ett helt nytt sätt. Detta har vid tillämpning.



Exempel på bildbehandling. Erfon Elijah, Cult of Mac.

För glasögon är adaptiv optik under utveckling. Lovande resultat har redan nåtts avseende optimal anpassning av glasögon till användare och till betraktat föremål, samtidigt som så kallat superseende successivt utvecklas.

OPTISK KOMMUNIKATION

Optisk kommunikation är viktig för många samhällsinsatser. Den sker mellan övervakningssatelliter, övervakningsflyg och insatsgrupper. Insatserna kan avse sjöräddning, hur man kan lokalisera och styra bekämpning av skogsbrand, räddning av offer för laviner och översvämningar samt styrning av trafik. Allvarligt negativ inverkan av atmosfärisk turbulens kan kraftigt reduceras med hjälp av adaptiv optik.

Optimering av lasersystem med hjälp av adaptiv optik och regelsystem är ett starkt redskap. Vidare utvecklas system för skydd av flygplan, inte minst i civil flygfart, mot terrorattacker med användning av missiler med målsökning i långa våglängder.

Säkerhetskontroll genom scanning på Bangkok Suvarnabhumi Airport. Wikimedia Commons.



För att förstå fysiken för mycket heta objekt har astronomiteknik utvecklats för elektromagnetisk strålning med mycket korta våglängder, speciellt sådan strålning med låg intensitet. Landvinningarna har funnit många tillämpningar utanför astronomin. Välkända exempel är säkerhetskontroll, exempelvis vid flygplatser, samt produktscanning, numera allt vanligare inom dagligvaruhantering.

CCD OCH INFRARÖDDETEKTORER

Utveckling av instrument för ljussamling, avbildning och analys har i 150 år varit en paradgren inom astronomi. Optimering har skett genom utveckling av fotografiska emulsioner, elektronografi, bildrör och, slutligen, CCD-teknik.

Charge-Coupled Device (engelska för laddningskopplad enhet) är en typ av elektronisk halvledarbricka som mäter ljusstyrkan som faller på den. Den används till exempel som bildsensor i digitalkameror. Effektiviteten har successivt ökat från den tidiga fotografins bråkdelar av en promille till dagens CCD-detektorer, som kan ge mer än 95 % effektivitet.

Effektivitetshöjning har följts av andra landvinningar, bredd av våglängdsintervall, linearitet, bildupplösning och reduktion av bakgrundsbrus samt direkt tillgång till resultat. Detta utnyttjas nu i CCD-kameror, vilka används allt mer och har revolutionerat allmänhetens tillgång till högkvalitativ avbildning.

Utökning av våglängdsområde har varit prioriterat för astronomin. Ny teknik har utvecklats för analys av långvågigt ljus med betoning på avbildning. Resultaten har varit genomgripande inte enbart för astrofysiken. Avbildning med hjälp av långvågig elektromagnetisk strålning har visat sig utomordentligt användbar inom flera viktiga samhällsåtaganden, såsom bildscanning som utgår från objekts temperatur i förhållande till omgivningen. Att kunna lokalisera människor som gått vilse i naturen har räddat många liv.

WI-FI, BILDBEHANDLING OCH UNDERSÖKNING AV LUNGOR

Med mycket av den teknologiska utvecklingen från observationell astronomi i den långvågiga delen av spektrum har Wi-Fi-teknologin utvecklats starkt sedan början av 1990-talet. Idag är den ryggraden i en närmast oöverskådlig flora av kommunikationssystem.

Avbildning av avlägsna objekt med svaga ljusflöden och låg kontrast mot bakgrunden har alltid varit en utmaning inom astronomi. Samtidigt som teleskop, instrument och detektorer blivit allt mer effektiva, har ambitionsnivån stegrats. Att skilja svaga signaler från en brusrik bakgrund har blivit en prioritet av rang. Bildbehandling har inom astronomin utvecklats till en avancerad vetenskap i sin egen rätt.

Från astronomens observationsanalys har avancerad bildbehandling utvecklats till en viktig del av bildtolkning inom många samhällssektorer. Förhållandet mellan önskad signal och oönskat brus optimeras. Önskad bildinformation accentueras på bekostnad av oönskad information. Bildbehandling avser såväl kvalitativ som kvantitativ bildanalys. Bildbehandling är idag en framträdande del av diagnostik inom ett antal medicinska områden. Ett välkänt exempel är undersökning och diagnostik av lungor där modern bildbehandling har blivit ett viktigt redskap.

FRÅN SOLENERGI TILL TRAFIKSÄKERHET

Många tekniker utvecklade för astronomi har vidareutvecklats och anpassats för helt andra områden. Strukturer för och ytbeläggning av stora speglar utvecklade för astronomi har kunnat brukas för produktion av solenergi. Tillsammans med monteringar och drivrutiner från astronomin har de utnyttjats för så kallad Collected Solar Power (CSP). CSP har använts för ett antal stora solenergianläggningar.

Resultat från astrofysik ger avtryck inom skilda sektorer i samhället. Ett exempel är resultat för supernovae. Insikter om gasmas-

sornas implosion och följande explosion används inom utveckling av skydd för förare och passagerare vid fordonskollisioner.

Astronomi kan ses som prototyp för nyfikenhetsstyrd grundvetenskap. Den är ett ypperligt test för tesen, att fri, forskardriven forskning naturligt ger resultat som ofta är användbara inom andra discipliner. Det lämnas åt läsaren att, med hjälp av ovanstående redovisning, bedöma relevansen i påståendet.



Foto: iStock/Ben Schonewille

Frågor

Per Lundberg: Stora infrastruktursatsningar som stora teleskop och partikelacceleratorer ger ofta många spinnoffeffekter. Du har ju berättat om några faktiska och tänkbara bieffekter. En lite naiv fråga: brukar någon reflektera över eller försöka uppskatta eventuella spinoff-effekter när man sätter igång stora projekt som teleskop, CERN och ESS? Du har ju redovisat att när ni utvecklar teleskop för att kunna se djupt in i universum så ger det också olika spinnoffeffekter som är användbara inom områden som inte alls har med astronomi att göra. Gör man generellt sådana reflexioner? Det satsas ju miljarder på avancerade instrument och annan forskningsutrustning.

Arne Ardeberg: Vad gäller kostnader ska man inte glömma att alla de länder som ingår i samarbetet avstår från att bygga egna teleskop. Ifråga om spinnoffeffekter har erfarenheten lärt oss att de kommer. Men det är inte så att vi sitter och planerar sådana effekter från början – det vore nog både begränsande och kontraproduktivt. Ett exempel är hur satsningen på Extremely Large European Teleskop kom till. Det brukar vara vi astronomer som söker pengar men den här gången var det en representant från EU:s fond som undrade om vi inte skulle söka medel till ett stort teleskop. ”Tänk vilka spinoff-effekter det skulle bli. Och det skulle kanske locka ungdomar att åter intressera sig för naturvetenskap och teknik.” Men det jag tror var det viktigaste argumentet för honom sade han inget om och det var att USA just hade beslutat att bygga ett Extremely Large Teleskop.

Carl-Erik Magnusson: Kommer teleskopen nu att bli jordbaserade igen och de satellitbaserade mindre intressanta?

Arne Ardeberg: Både ja och nej. Ett sådant svar låter som en klyscha men jag kan motivera det. När det gäller ljussamling och upplösning så är HST (Hubble Space Telescope) alltmer endast historiskt intressant. I och med den adaptiva optiken har vi flyttat ner på jorden igen. Här kan vi göra större saker, vi kan modifiera, vi kan byta instrument och så vidare. Allt är enklare. Men det finns en orsak till att vi kommer att behöva teleskop i bana och det är att jordatmosfären absorberar ljus. För våglängdsområden där detta dominerar behöver vi dem fortfarande.

HST byggde vi för de skarpa bilderna men dess bildkvalitet kan inte på något vis konkurrera med de stora nya markbundna teleskopen. De nya rymdteleskopen byggs för andra våglängder. Ett exempel är upptäckandet av planeter. Frågan om vi är ensamma eller om det kan finnas liv på andra planeter intresserar många, både astronomer och andra. Och det finns många planeter som liknar jorden. Men för att kunna identifiera och studera dem måste vi först upptäcka dem och det gör vi lättare i det röda ljuset än i det synliga. Planeterna är ju svalare än stjärnorna. Kontrasten blir därför bättre i långvågigt ljus. Men sen gör vi detaljstudierna med de nya markbundna teleskopen.



Carl-Erik Magnusson: Kunde man inte skicka upp de diskreta elementen i rymden och bygga ett teleskop där? Då slapp man ju problemet med tyngd och annat.

Arne Ardeberg: Att bygga ett stort teleskop i rymden är svårt och det ligger långt fram i tiden. Det är komplicerat nog att ha dem under kontroll nere på marken. Men vad som faktiskt har diskuterats är att skicka upp ett antal teleskopelement i rymden och lägga dem i en stor ring och använda dem för interferometri. Då skulle man inte behöva så många element. Man behöver inte ha en heltäckande spegel utan kan koncentrera sig till ett fåtal element. Men även det är väldigt svårt. Man har även diskuterat att sätta upp teleskop på månen. Det är också svårt. Det finns ingen atmosfär där vilket i och för sig är bra men nerfallet av partiklar är stort så ett teleskop skulle inte överleva i gott skick särskilt länge. Det problemet har vi ju även när vi skickar upp dyrbar utrustning i en omloppsbana runt jorden. Det finns en förfärlig massa skräp där som vi själva har skickat upp.



Uppställning utanför entrén till Grand med föreläsarna i främsta ledet.

Deltagarlista *Nya satsningar – Nya idéer – Nya
möjligheter* Lund 18 maj 2016

Professor	Per-Åke Albertsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Per Alm <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Statsagronom	Stig Andersson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Carl-Gustaf Andrén <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Arne Ardeberg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Anders Axelsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Teknologie doktor	Lars Bern <i>Ingenjörsvetenskapsakademien</i>
Professor	Göran Bexell <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
	Ingrid Bexell
Doktorand	Fredrik Brange <i>Lunds universitet</i>
Professor	Eivor Bucht <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Universitetslektor	Gillis Carlsson <i>Lunds universitet</i>
Professor	Mårten Carlsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Projektchef	Birte Christensen <i>Dalsgaard Aarhus universitet</i>
Journalist	Britta Collberg <i>Lunds universitet</i>
Forskningsdirektör	Per Dannetun <i>Linköpings universitet</i>
Professor	Nils Dencker <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Knut Deppert <i>Lunds universitet</i>
Professor	Lena Ekelund Axelson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Lars Ivar Elding <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Sofi Elmroth <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Rolf Elofsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
F.d. bankdirektör	Hasse Enarsson
Professor	Charlotte Erlanson-Albertsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Vineta Fellman <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Fil. dr. h. c.	Ebba Fischer <i>Crafoordska stiftelsen</i>
Docent	Walter Fischer <i>Cyto Vac AS</i>
Redaktör	Göran Frankel
	Karin Gleerup <i>Crafoordska Stiftelsen</i>
Professor	Hermann Grimmeiss <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Marianne Gullberg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Sverker Gustafsson <i>Kungliga Vetenskapssamhället i Uppsala</i>
Ordförande	Jonas Hafström <i>Lunds universitet</i>
Professor	Bärbel Hahn-Hägerdal <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Bengt Hansson <i>Lunds universitet</i>

Professor	Waheeb Heenen <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Germund Hesslow <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Sten Hidal <i>Kungliga Humanistiska Vetenskapssamfundet i Lund</i>
	Marie Holmdahl-Svensson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Rolf Håkanson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Ernst Håkon Jahr <i>Universitetet i Agder, Norge</i>
Professor	Göran Jarlskog <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Jubileumskoordinator	Carina Jensen <i>Lunds universitet</i>
Professor	Paul Jensén <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Barbro Johansson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Docent	Bengt W Johansson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Fil. dr.	Sven A Jönsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Thomas Kaiserfeld <i>Lunds universitet</i>
Professor	Birger Karlsson <i>Kungliga Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg</i>
Docent	Börje Karlsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Klas-Göran Karlsson <i>Lunds universitet</i>
Professor	Almut Kelber <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Dick Killander <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Lars Kloö <i>Kungliga Tekniska Högskolan</i>
Professor	Ulf Körner <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Mats Larhed <i>Uppsala universitet</i>
F.d. länsråd i Malmöhus län	Lennart Linder-Aronson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
	Åse Lindqvist <i>Crafoordska Stiftelsen</i>
VD	Mats Lindroos <i>ESS AB</i>
Professor	Bengt Lindskog <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Fredrik Lindström <i>Lunds universitet</i>
Fotograf	Per Lindström <i>Bild & Media AB</i>
Doktorand	Martin Ljunggren <i>Lunds universitet</i>
Professor	Per Lundberg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Docent	Tomas Lundborg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
	Eva Lundgren <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Peter Lundqvist <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Carl Hampus Lyttkens <i>Lunds universitet</i>

Docent	Thorvald Löfkvist <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Inger Lövkrona <i>Lunds universitet</i>
Universitetslektor	Carl-Erik Magnusson <i>Lunds universitet</i>
Professor	Jan Mattsson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Forskningsingenjör	Ulf Mjörnmark <i>Lunds universitet</i>
Doktorand	Maria Moskovko <i>Lunds universitet</i>
Professor	Lars Munck af Rosenschöld <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Direktör	Lennart Nilsson <i>Crafoordska stiftelsen</i> Karin Ohrlander-Kindlundh
Professor	Pär Omling <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Ingvar Otterlund <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i> Lars Persson-Tille <i>ADD Film och Media AB</i>
Bitr. projektledare	Louise Pierce <i>Lunds universitet</i>
Professor	Tönu Pullerits <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Hans Ryde <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Forskare	Ullrika Sahlin <i>Lunds universitet</i>
Professor	Tiina Sarap <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Nils-Otto Sjöberg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Kundansvarig	Göran Skötte E. Öhman <i>J:or Wealth Management AB</i>
Professor	Peter Somfai <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Vice rektor	Marianne Sommarin <i>Umeå universitet</i>
Professor	Emma Sparr <i>Lunds universitet</i>
Professor	Johan Stenström <i>Lunds universitet</i>
Professor	Jan Stjernswärd <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Redaktör	Solveig Ståhl
Professor	Bengt EY Svensson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Doktor	Björn E Svensson <i>BESIR AB</i>
Professor	Birgitta Svensson <i>Kungliga Vitterhetsakademien</i> Carina Svensson <i>BESIR AB</i>
Professor	Olle Söderman <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Lars Söderström <i>Lunds universitet</i>
Docent	Margareta Söderström <i>Köpenhamns universitet</i>
Professor	Stacey Sörensen <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Lennart Thörnqvist <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Nils Gunnar Toremalm <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Tord Torisson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>

Professor	Nils Tryding <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Forskare	Anna Tunlid <i>Lunds universitet</i>
Professor	Tatyana Turova Schmeling <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Advokat	Christer Wagenius
Professor	Margareta Welander <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Ola Wendt <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Håkan Westling <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Björn Wittenmark <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Frank Wollheim <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Roland von Bothmer <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Riksdagsledamot	Björn von Sydow
Professor	Sven Åberg <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Torsten Åkesson <i>Kungl. Fysiografiska Sällskapet</i>
Professor	Eva Österberg <i>Lunds universitet</i>
Docent	Johan Östling <i>Lunds universitet</i>
Rektor	Viktor Öwall <i>Lunds universitet</i>

Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund

Stortorget 6, 222 23 Lund

Tel: 046-13 25 28 Fax: 046-13 19 44

E-post: kansli@fysiografen.se

www.fysiografen.se

© Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund och författarna

Grafisk formgivning: Lönegård & Co

Omslagsbild: Sovjetisk framtidsvision från 1930-talet.

Okänd konstnär.

Vinjettbilder: Samtliga av Frank R. Paul.

Used with the acknowledgement of the Frank R. Paul Estate.

Foton från symposiet: Per Lindström

Tryck: Balto print, 2017

ISBN: 978-91-980208-8-5

NYA SATSNINGAR NYA IDÉER NYA MÖJLIGHETER

Satsningar på storskaliga forskningsprojekt – ofta på internationell nivå – kräver alltfler forskningsfinansiärer. Den enskilde forskaren kan få det svårare att hitta medel att testa nya och oprövade idéer. Fördelar och nackdelar med olika strategier diskuterades på Kungl. Fysiografiska Sällskapets vårsymposium 2016 där temat var *Nya satsningar – Nya idéer – Nya möjligheter*. En riktigt stor satsning är laboratoriet ESS som byggs i Lund och dit forskare från hela Europa redan köar för att komma med sina projekt. Forskning kan också utlösas av ett larm om en befarad katastrof, t.ex. skogsdöden, där både forskare, politiker och media rycktes med och ville ha åtgärder. I efterhand visade det sig att eftertänksamhet hade varit motiverad.

I denna skrift dokumenteras föreläsningarna med efterföljande frågestunder.

