

Forskningspolitisk aktör och vetenskaplig institutionsbyggare

Arne Tiselius och etableringen
av molekylärbiologin i Sverige

Anna Tunlid

”Jag kan försäkra dig att vi gläder oss åt utmärkelsen i medicin och kemi”, skrev Arne Tiselius till Sir Lawrence Bragg efter Nobelprisceremonierna 1962, då upptäckter relaterade till den framväxande molekylärbiologin hade tilldelats två olika pris.¹ Tiselius, Nobelpristagare och medlem i Nobelkommittén för kemi, hade varit med och fattat beslutet kring kemipriset som uppmärksammade strukturbestämningen av hemoglobin och myoglobin. Samtidigt hade han föreslagit att priset i medicin skulle gå till upptäckten av DNA-spiralens struktur.² Bragg, också Nobelpristagare och föreståndare för Cavendishlaboratoriet i Cambridge där strukturbestämningarna hade gjorts, hade vid flera tillfällen föreslagit att dessa forskningsinsatser skulle belönas med Nobelpris.

Både Tiselius och Bragg hade all anledning att känna sig nöjda med beslutet kring de kombinerade prisen 1962. De bidrog till att skänka uppmärksamhet och prestige åt den framväxande molekylärbiologiska forskningen – ett område där de båda tidigare Nobelpristagarna hade starka intressen och som i början av 1960-talet befann sig i snabb utveckling. Förväntningarna på nya vetenskapliga genombrott vad gällde att förstå de molekylära grunderna till livsprocesserna var högt ställda. I förlängningen fanns dessutom stora förhoppningar om tillämpningar inom såväl medicin som bioteknik. Enligt Tiselius

var det givet att Sverige måste hålla sig framme inom detta nya vetenskapsområde. Förutsättningarna var goda – men det gällde att göra de rätta forskningspolitiska prioriteringarna.

Tiselius blev under 1960-talet en av de drivande krafterna bakom etableringen av molekylärbiologin i Sverige. Den molekylärbiologiska forskningen hade vid denna tid kommit att fokuseras allt mer på uppgiften att förklara biologiska funktioner i termer av makromolekylära strukturer. I flera länder började området att institutionaliseras och få en egen vetenskaplig och professionell identitet.³ Trots vissa gemensamma föreställningar om vad som utmärkte den molekylärbiologiska forskningen så såg denna process olika ut i skilda länder. Skilda nationella forskningstraditioner, institutioner och forskningspolitiska agendor påverkade utvecklingen. Detta är i sig inte något som särskilt utmärker molekylärbiologin; institutionaliseringen av ett forskningsfält är en process som inbegriper en rad inomvetenskapliga och utomvetenskapliga faktorer och den är därmed beroende av inte bara den internationella utvecklingen utan också av lokala och nationella kontexter.

Min avsikt är att beskriva molekylärbiologins institutionalisering i Sverige utifrån ett forskningspolitiskt perspektiv för att förstå något av det komplexa samspel som finns mellan å ena sidan vetenskapssamhällets intressen att utveckla vissa verksamheter och, å andra sidan, forskningspolitikens inriktning som i flera avseenden anger villkor och förutsättningar för dessa ambitioner. Det är inte molekylärbiologins intellektuella utveckling som primärt står i fokus, utan de argument och strategier som molekylärbiologins företrädare använde för att etablera och legitimera det nya fältet, skaffa resurser och verka för att molekylärbiologin blev en del av vetenskapens sociala och organisatoriska struktur.⁴ Institutionaliseringen av molekylärbiologin i Sverige var givetvis inte isolerad från vad som försiggick i andra länder. Som vi ska se kunde den internationella utvecklingen användas som både argument och förebild i det svenska fallet. Syftet med denna studie är dock främst att analysera molekylärbiologins etablering i det svenska sammanhanget. Kapitlet kommer att i första hand följa Tiselius och hur han agerade för att skapa institutionella förutsättningar för molekylärbiologins utveckling i Sverige.

Som flera vetenskapshistoriker och -sociologer har visat är förmågan

att mobilisera resurser i vid bemärkelse, exempelvis tjänster, utrustning och annan infrastruktur, avgörande då ett nytt forskningsfält ska etableras. Institutionaliseringsprocessen möter därför inte sällan motstånd från redan etablerade discipliner, dels för att den utmanar etablerade kognitiva föreställningar och maktförhållanden inom vetenskapen, dels för att den innebär en ökad konkurrens om begränsade resurser.⁵ En viktig del av institutionaliseringsprocessen är därför att på ett övertygande sätt argumentera för att ett nytt forskningsfält bör erhålla goda materiella och ekonomiska förutsättningar för att bedriva sin verksamhet, eller annorlunda uttryckt: att konstruera en legitimerande diskurs. Genom en analys av denna diskurs och hur den användes kan flera av de argument och strategier som var centrala för molekylärbiologins institutionalisering friläggas.⁶

Med legitimerande diskurs ska här förstås en diskurs som innehåller såväl särskiljande aspekter som gemensamma föreställningar om vetenskapen.⁷ Till de särskiljande aspekterna hör hur nya områden avgränsas och identifieras som unika, något som är helt centralt då ett nytt forskningsfält ska etableras. Denna process har av Thomas F. Gieryn beskrivits som ett gränsdragningsarbete ("boundary work") i syfte att upprätta epistemisk auktoritet inom ett visst vetenskapligt område, det vill säga att på ett trovärdigt och tillförlitligt sätt kunna uttala sig i vetenskapliga frågor inom detta område.⁸ Men ett nytt forskningsfält behöver inte bara skiljas ut från övrig forskning, dess företrädare måste också på ett övertygande sätt visa att det lever upp till för tillfället rådande kriterier för "god vetenskap". Häri ingår inte enbart vetenskapssamhällets gemensamma värderingar och normer om hur vetenskap bör bedrivas, utan också det vidare samhällets föreställningar om vad som utgör värdefull och relevant kunskap. För att anknyta till Gieryns kartmetafor, där vetenskapen avgränsas och lokaliseras till en bestämd del av det samhälleliga och kulturella landskapet, så kan man säga att det handlar om att betrakta kartan i dess helhet. Sammantaget uttrycker den legitimerande diskursen forskningsfältets såväl intellektuella som sociala och moraliska ordning och visar vetenskapens inbäddning i olika samhälleliga och politiska strukturer.

Ett centralt inslag i den legitimerande diskursen är förväntningar på att forskningen ska resultera i värdefull och relevant kunskap. Ett

teoretiskt perspektiv som särskilt uppmärksammar hur förväntningar av detta slag uppkommer och vilken betydelse de har är ”förväntanssociologi” (”sociology of expectations”) och det närliggande perspektivet ”sociotekniska föreställningar” (”sociotechnical imaginaries”).⁹ Tillämpade på vetenskap och teknik visar de hur förväntningar och framtidsvisioner varit, och är, en integrerad del av hur vetenskapen har värderats och vilken betydelse den har tillmätts för att forma det framtida samhället. Förväntningar och framtidsvisioner ska här förstås som kollektiva företeelser som delas av större grupper. De har en både normativ och performativ karaktär: de uttrycker vad som är eftersträvansvärt och meningsfullt och skapar samtidigt incitament för handling. Därigenom utgör de en viktig del av den legitimerande diskursen och kan påverka beslut på olika nivåer, från policybeslut på makronivå till enskilda forskares arbete.¹⁰

Institutionaliseringen förutsätter emellertid inte bara en legitimerande diskurs, den är också beroende av aktörer och aktörsnätverk som kan driva processen.¹¹ Starka aktörer och aktörsnätverk har spelat en viktig roll inom svensk forskningspolitik (se Benners kapitel). Genom att följa dessa går det att frilägga något av det komplexa samspelet mellan den legitimerande diskursen, forskningspolitikens inriktning och vetenskapens utveckling. Tiselius var en person med stort vetenskapligt och socialt kapital och han kan karaktäriseras som en makroaktör i såväl vetenskapligt som forskningspolitiskt avseende. Som vi ska se hade han även en central position i olika nätverk av betydelse för institutionaliseringsprocessen.

I det följande analyseras hur molekylärbiologins legitimerande diskurs konstruerades och vilka strategier som Tiselius använde för att driva ämnets institutionalisering. Det är en berättelse som rör sig på olika nivåer, från den lokala universitetsnivån till den nationella forskningspolitiken, och som även speglar Sveriges internationella ambitioner. Avsnittet inleds med en kort redogörelse för Tiselius tidiga karriär samt en forskningspolitisk bakgrund med särskilt fokus på Tiselius roll inklusive de institutionella förutsättningarna bakom hans agerande som molekylärbiologins talesperson.

Från biokemi till forskningspolitik

Tiselius karriär inleddes på The (Theodor) Svedbergs institution för fysikalisk kemi vid Uppsala universitet i mitten av 1920-talet. Här utvecklade han en separationsmetod – elektroforestekniken – som han disputerade på 1930.¹² Genom Svedbergs kontakter, men också genom egen vistelse som Rockefellerstipendiat i Princeton 1934–1935, blev Tiselius del av det inflytelserika nätverk inom proteinforskningen som Rockefellerstiftelsen finansierade under 1930- och 1940-talet.¹³

Intresset för proteiner berodde på att kunskapen om dessa molekyler vid denna tid betraktades som avgörande för att förstå den kemisk-fysikaliska bakgrunden till olika livsprocesser. Tiselius utveckling av elektroforestekniken och de instrument han konstruerade kom därvidlag att spela en viktig roll. De bidrog också till att utveckla och befästa den starka forskningstradition inom separationsforskningen som Svedberg hade inlett (se Widmalms kapitel).¹⁴ Tiselius fortsatta akademiska karriär var dock under en tid osäker. Professurerna i kemi var relativt få till antalet vid svenska universitet och det gällde att ha en forskningsinriktning som betraktades som relevant när någon av dessa utlystes. Sedan Tiselius förlorat konkurrensen om professuren i allmän och oorganisk kemi vid Uppsala universitet ingrep dock Svedberg och lyckades ordna en privat donationsprofessur i biokemi till vilken Tiselius utnämndes 1938, endast 36 år gammal.¹⁵

Professuren gav Tiselius möjlighet att fortsätta sin verksamhet inom adsorptions- och separationsområdena, det vill säga studier av hur molekyler fäster vid en yta och kan separeras från andra molekyler.¹⁶ År 1948 fick han Nobelpriset i kemi för sina elektrofores- och adsorptionsmetoder. Det gav ytterligare vetenskaplig prestige åt hans forskning och bidrog till att påskynda uppförandet av en ny institutionsbyggnad för biokemi. Här utvecklade Tiselius ett omfattande forskningsprogram, finansierat av generösa anslag från bland andra Rockefellerstiftelsen och Knut och Alice Wallenbergs stiftelse. Programmet hade sin tyngdpunkt i utvecklingen av olika biokemiska analysmetoder, vilka ytterst syftade till att klarlägga grundläggande livsprocesser. I slutet av 1950-talet var ett tjugotal forskare verksamma vid Biokemiska institutionen (BKI), förutom ett antal utländska gästforskare som regelbundet besökte institutionen. Flera projekt

bedrevs i samarbete med andra institutioner och fakulteter. Biokemin var enligt Tiselius en typisk ”gränsvetenskap” som arbetade i skarven mellan olika naturvetenskapliga och medicinska discipliner.¹⁷

Utöver sin roll som institutionsledare vid BKI byggde Tiselius upp en stark position i andra vetenskapliga och forskningspolitiska sammanhang. Han var bland annat medlem i både Vetenskapsakademien (KVA) och i Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). Som nämnts ovan var han även ledamot i Nobelkommittén för kemi och han var vice ordförande (senare ordförande) i Nobelstiftelsen.¹⁸ Ett tecken på hans internationella position var uppdraget som ordförande i den internationella kemiunionen (IUPAC) 1951–1955. Därutöver hade han flera liknande uppdrag på nationell nivå. På motsvarande sätt som Svedberg var han en av dem som var med och utformade forskningspolitiken under 1940-talet. Som vi ska se ingick han i Naturvetenskapliga forskningskommittén som bland annat föreslog inrättandet av Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR) och han blev dess förste ordförande (1948–1952). Han var även ledamot i Atomkommittén som tillsattes 1945, och då Riksföreningen för kräftsjukdomarnas bekämpande, nuvarande Cancerfonden, grundades 1951 blev han en av dess ledamöter. Denna typ av engagemang i flera olika sammanhang delade han med en handfull andra ledande forskare under den närmaste efterkrigstiden. Tillsammans utgjorde de ett nätverk med stora möjligheter att påverka olika forskningspolitiska beslut. Historikerna Per Lundin och Niklas Stenlås har kallat den grupp av aktörer som både deltog i tunga statliga utredningar och genomförde flera centrala reformer i uppbyggnaden av välfärdssamhället för reformteknokrater.¹⁹ Tiselius var deras motsvarighet på den akademiska sidan. Han kan ses som representant för en typ av aktörer – ofta ledande professorer eller ingenjörer – som utåt sett agerade som opolitiska experter i förhållande till staten, men som i själva verket hade stort inflytande på politiska frågor.

Grundforskningens betydelse

Ett av Tiselius första forskningspolitiska uppdrag var således att fungera som sakkunnig i Naturvetenskapliga forskningskommittén som tillsattes 1944 för att utreda upprustningen av den naturvetenskapliga

grundforskningen. I utredningen underströks betydelsen av en nationellt välfungerande forskning, inte minst mot bakgrund av de erfarenheter som gjorts under andra världskriget då vetenskapen spelat en viktig roll i allt från utvecklingen av vapen till att säkra livsmedelsförsörjningen. Enligt utredningen bedrevs grundforskningen utan någon målsättning att lösa praktiska problem, men på sikt spelade den ändå en avgörande roll för olika tillämpningar. Den utgjorde därför ”en av de främsta välståndsskapande faktorerna i det moderna samhället”. Därtill hade den uppgiften ”att vidga det mänskliga vetandet och föra kulturen framåt”. Utredningen framhöll att det var en plikt för varje kulturnation att efter sin förmåga bidra till denna forskning. I linje med dessa värderingar presenterades flera förslag på att rusta upp den naturvetenskapliga forskningen vid universitet och högskolor samt på att inrätta ett naturvetenskapligt forskningsråd (se bokens inledning).²⁰

För Tiselius del blev medverkan i Naturvetenskapliga forskningskommittén och det efterföljande arbetet i NFR början till ett långvarigt forskningspolitiskt engagemang. Genom kommittéarbetet grundlade han en relation till den dåvarande ecklesiastikministern Tage Erlander, något som kom att få stor betydelse under många år framöver.²¹ När Erlander tillträdde som statsminister 1946 fortsatte han att utveckla relationerna till ledande företrädare inom vetenskapssamhället, bland annat genom att bjuda in dem till möten på Harpsund. Det gav möjlighet till direkta och informella diskussioner mellan den politiska ledningen och forskarna. Efter ett möte på Harpsund 1954 där flera av dem, bland andra Tiselius, deltog konstaterade Erlander att forskarna var väl medvetna om vilken betydelse deras verksamhet hade för framtidens samhälle: ”Hela atmosfären vid denna Harpsundskonferens andades optimism och en trygghet tillit till den egna förmågan.”²² Denna optimism delades av många politiska företrädare; det fanns generellt en stor tilltro till vetenskapens möjlighet att lösa olika samhällsproblem, skapa ekonomisk utveckling och utveckla välfärdsstaten under 1950-talet. När dessa frågor diskuterades förde Tiselius ofta grundforskningens talan. I linje med den argumentation som Naturvetenskapliga forskningskommittén hade utvecklat betonade han sambandet mellan grundforskning och samhällsnytta. En aktiv grundforskning var enligt Tiselius en absolut förutsättning för

att Sverige skulle kunna upprätthålla en industriell produktion och hävda sig i den internationella konkurrensen.²³

Grundforskningen blev under efterkrigstiden en politisk symbol, laddad med en rad olika föreställningar om vilken nytta och betydelse den hade för samhället och varför den förtjänade samhällets stöd.²⁴ En bidragande orsak var en omtalad rapport, *Science – The Endless Frontier* (1945), som president Roosevelt hade beställt av forskningsadministratören Vannevar Bush, där grundforskning ("basic research") blev ett centralt begrepp.²⁵ En viktig förklaring till dess popularitet var att det var ett mångtydigt begrepp som kunde användas med delvis olika innebörd av olika aktörer. Det berodde inte minst på den föreställning som senare har kommit att kallas den linjära modellen, det vill säga att det finns ett flöde av resultat från grundläggande vetenskap till olika tillämpningar, vilka i sin tur leder till samhällelig nytta (se bokens inledning).

Den linjära modellen kunde således legitimera grundforskningen ur flera olika synvinklar. Den kunde både fungera som ett försvar för det fria kunskapssökandet och som en nödvändig investering för en god samhällsutveckling. Bushs dokument fick inflytande långt utanför USA. Naturvetenskapliga forskningskommittén refererade till det på flera ställen i sitt betänkande, dels i den övergripande argumentationen om grundforskningens värde, dels i samband med förslaget att inrätta ett naturvetenskapligt forskningsråd. Mycket talar således för att grundforskningen även i den svenska kontexten kom att få en starkt positiv laddning. Det är till exempel lätt att härleda Tiselius försvar för grundforskningen till dess dubbla innebörd av fritt sanningssökande och största möjliga samhällsnytta.

Frågan var bara hur denna forskning skulle stödjas på bästa sätt. Tiselius argumenterade här utifrån två delvis sammanfallande linjer: ökade befogenheter till forskningsråden samt särskilt stöd till "forskningsbegåvningarna". Råden var enligt Tiselius de mest lämpade och effektiva organisationerna vad gällde fördelning av medel och de borde därför få rikligt med resurser och långtgående frihet att fördela dessa. Stödet till forskningen måste dock utgå från individerna, det vill säga de mest lovande begåvningarna. De som bäst kunde bedöma vilka som utgjorde dessa individer var råden. De var små organisationer med liten byråkrati, sammansatta av ledande representanter för

vetenskapssamhället, och kunde därför fatta snabba och välinformerade beslut. Råden borde enligt Tiselius kunna fungera som ”plantskolor” för unga, mer oprövade forskare. Genom att finansiera dem under en begränsad period kunde man sålla fram de personer och inriktningar som var värda ett mer permanent stöd.²⁶ Tiselius var inte ensam om att betona behovet av stöd till särskilt lovande forskare. Det hade tidigare framförts i Naturvetenskapliga forskningskommitténs betänkande och skulle senare även betonas i 1955 års universitetsutredning.²⁷

Utifrån dessa generella synsätt – som kan sammanfattas i föreställningen om grundforskningens frihet, förväntningarna på dess samhälleliga betydelse och förespråkandet av en långtgående autonomi för vetenskapssamhället att fördela resurserna och satsa på forskarbegrävningarna – drev Tiselius under 1960-talet institutionaliseringen av molekylärbiologin.

Ett samarbetsinstitut för naturvetenskaplig och medicinsk forskning

Institutionaliseringen av molekylärbiologin inleddes egentligen med behovet av att skapa bättre utrymmen och möjligheter för den mikrobiologiska forskningen, det vill säga studiet av bakterier och virus, vid BKI. Detta blev under senare delen av 1950-talet en allt viktigare del av institutionens verksamhet. Många forskningsproblem inom biokemin gränsade till mikrobiologin, och många vid BKI kom efterhand att arbeta med material och frågeställningar som hade mikrobiologiskt ursprung. Parallellt började institutionen – med stöd från läkemedels- och livsmedelsindustrin – att ge kurser i mikrobiologi, ett ämne som ännu inte hade någon självständig status inom den naturvetenskapliga fakulteten, varken i Uppsala eller vid något annat svenskt universitet. Undervisningen bedrevs i samarbete med flera andra institutioner där det också fanns en efterfrågan på mikrobiologisk utbildning. Den växande verksamheten i kombination med ökad tillströmning av studenter medförde att BKI upplevde sig som allt mer trångbott. Förutom lokalproblemen fanns också ett behov att få mer varaktiga och statliga resurser till mikrobiologin.

Tillsammans med företrädare från andra universitet argumenterade Tiselius därför för en institutionalisering av mikrobiologin med

hänvisning till både det stora utbildningsbehovet och ämnets centrala roll för många andra discipliner inom livsvetenskaperna ("life sciences"). Den legitimerande diskursen utgick från en kombination av inomvetenskapliga argument och en övertygelse om ämnets centrala betydelse för ett flertal samhällsnyttiga tillämpningar, men också från hänvisningar till forskningspolitiska synpunkter. Därtill framhöll Tiselius den internationella aspekten: "Alla kulturländer ha undervisning i allmän mikrobiologi." Om Sverige i fortsättningen skulle kunna hävda sin internationella ställning inom livsvetenskaperna var det synnerligen viktigt att täppa till den lucka som hade uppstått.²⁸

Den organisatoriska strukturen för mikrobiologin var för Tiselius given. Ämnets betydelse för andra discipliner gjorde att den borde organiseras som ett "samarbetsämne" över fakultets- och högskolegränserna. För att ytterligare understryka att detta låg i linje med statens syn på universitetens utveckling framhöll Tiselius att detta "vid upprepade tillfällen hade framhållits som mycket önskvärt vid planeringen av utbyggnaden av vår högre undervisning och forskning".²⁹ Vad han syftade på var en uppfattning som vid olika tillfällen framförts från statligt håll, nämligen att det var nödvändigt att komma bort från det vanemässiga tänkandet "ett ämne, en professor, en institution" för att lösa det växande behovet av lokaler som uppkommit genom universitetets expansion.³⁰ För Tiselius handlade samordningen emellertid inte enbart, eller ens i första hand, om lokalproblem utan om forskningens mer innehållsmässiga sida, något som blev tydligt då mikrobiologins framtid diskuterades i det lokala sammanhanget.

Parallellt med försöken att på nationell nivå få till stånd en institutionalisering av mikrobiologin – något som Tiselius uppskattade skulle ta 8–10 år – fördes nämligen även diskussioner om en fastare etablering på lokal nivå i Uppsala. Bakgrunden var en större utredning inom den medicinska fakulteten, vars syfte var att förstärka de teoretisk-medicinska ämnena inom ett nytt byggnadskomplex – det som senare kom att bli Biomedicinskt centrum (BMC). Inom ramen för denna utredning utarbetades ett förslag om att samordna bakteriologi och virologi från den medicinska sidan med den naturvetenskapliga mikrobiologin.³¹ Intresset för ett samarbete över institutions- och fakultetsgränser fanns således på flera håll inom universitetet, men genomförandet av det omfattande projekt som BMC innebar låg många år fram i tiden.

Tillsammans med Tore Wesslén, professor i virologi i Uppsala, och med stöd från universitetets rektor vände sig därför Tiselius till Knut och Alice Wallenbergs stiftelse för att därifrån söka medel för ett nytt tvärvetenskapligt forskningsinstitut, något som vid den här tiden var en ovanlig företeelse inom svenskt universitetsväsende.

Det centrala argumentet i Tiselius skrivelse till Wallenbergstiftelsen i mars 1962 var behovet av ett ökat samarbete mellan olika discipliner inom den naturvetenskapliga och medicinska fakulteten. De historiskt sett skarpa gränserna mellan olika fakulteter och discipliner orsakade enligt Tiselius problem för den moderna vetenskapen, särskilt som det ofta var inom gränsområden mellan discipliner och fakulteter som de viktigaste framstegen gjordes. Det gällde exempelvis studiet av livsprocesserna och deras kemiska och fysikaliska grundvalar, ett forskningsområde som han menade hade kommit att få en betydelse i paritet med atomforskningens. En av de mest betydelsefulla forskningsgrenarna inom detta område var mikrobiologin, där det vid Uppsala universitet redan fanns ett pågående samarbete mellan biokemister och medicinska forskare, till exempel virologer. Mikrobiologins och virologins behov var således det primära i skrivelsen, men den innehöll även en vision om ett bredare samarbete mellan olika discipliner inom livsvetenskaperna, inklusive den molekylärbiologiska forskning som hade börjat etableras vid BKI.³²

Molekylärbiologin representerades i början av 1960-talet främst av Hans G. Boman som efter sin disputation vid BKI 1958 hade vistats ett par år hos Fritz Lipmann vid Rockefellerinstitutet i New York. Här påbörjade Boman en mer molekylärbiologiskt inriktad forskning och då han kom tillbaka till BKI började han bygga upp en forskargrupp inom detta område. Tiselius föreslog hösten 1961 att Naturvetenskapliga forskningsrådet skulle inrätta en särskild forskartjänst i molekylärbiologi – säkert med Boman i åtanke.³³ Detta var precis en sådan typ av tidsbegränsade rekryteringstjänster för yngre forskare som Tiselius hade förespråkat.³⁴ Deras inriktning bestämdes av respektive forskningsråd inför varje utlysning efter förslag från forskarsamhället. Inrättandet av dessa tjänster kan ses som led i den konsolidering av råden som var en del av den dåvarande forskningspolitiken. Samtidigt utgjorde de möjligheter för Tiselius och andra ledande forskare att föreslå tjänster för individer och inriktningar som de ansåg var förtjänta av särskilt

stöd. Boman var en av fyra sökanden till den särskilda forskartjänsten i molekylärbiologi, och i december 1962 utsågs han till den. Ur ett institutionaliseringsperspektiv utgjorde detta ett litet om än viktigt steg för att skapa utrymme för molekylärbiologin, i synnerhet som tjänsten också innebar ett stöd för en forskargrupp. Boman blev en av de drivande krafterna i planeringen av Wallenberglaboratoriet och en aktör som även i andra sammanhang agerade för molekylärbiologins etablering.

Förutom behovet att stärka samarbetet inom livsvetenskaperna innehöll skrivelsen till Wallenbergstiftelsen även några andra viktiga påpekanden som låg helt i linje med Tiselius uppfattning om hur forskningen bäst borde stödjas. Sålunda framhöll han att det nya institutet utgick från redan etablerade samarbeten mellan olika individer och institutioner inom de naturvetenskapliga och medicinska fakulteterna. Här fanns med andra ord redan aktiva forskare som kunde stödjas. Det var inte heller fråga om att etablera en ny permanent institution. Det nya forskningsinstitutet var istället tänkt att fungera som ett ”rörligt laboratorium” eller en ”plantskola” för lovande yngre forskare i väntan på att deras verksamhet kunde bilda underlag för fasta tjänster vid permanenta statliga institutioner. När dessa personer flyttade skulle de lämna plats för ny samarbetsforskning. Det nya institutet skapade därför lokalmässiga förutsättningar för två av Tiselius ofta framförda förslag: att yngre forskare skulle ges resurser för att utveckla sin vetenskapliga verksamhet och att samarbete mellan olika discipliner måste främjas. Genom att välja konstruktionen ”rörligt laboratorium” var det inte fråga om en i egentlig mening ny institution som konkurrerade om resurser med andra institutioner inom universitetsorganisationen. Det var förmodligen en förutsättning för att få universitetsledningen med på projektet.³⁵

I oktober 1963 beslutade Wallenbergstiftelsen att anslå 2,5 miljoner kronor till uppförandet av det föreslagna institutet.³⁶ Donationen var den största som Uppsala universitet hade mottagit från denna stiftelse. Wallenberglaboratoriet, som det kom att kallas, invigdes i mars 1967. I en mening var det en förlängning av det sätt att bedriva forskning som Tiselius hade skolats in i alltsedan den första fasen av hans karriär på Svedbergs institution, där det förekommit olika samarbetsprojekt mellan kemister och medicinare, bland annat på

virusområdet.³⁷ Samtidigt framställdes detta arbetssätt som något som utmärkte modern, dynamisk och framgångsrik forskning. Tiselius egna erfarenheter av att bygga upp samarbeten som överskred etablerade institutions- och fakultetsgränser spelade därför sannolikt en stor roll för hans uppfattning om hur framgångsrik forskning borde organiseras.

Tillkomsten av Wallenberglaboratoriet kan ses som en inledande fas i molekylärbiologins institutionalisering. Här formulerades några av de argument som senare skulle bli bärande i den legitimerande diskursen, bland annat betydelsen av ett tvärvetenskapligt samarbete där molekylärbiologin hade sin givna roll. Hur molekylärbiologi egentligen skulle definieras var vid det här laget inte givet, vilket bland annat framgår i förslagen och sakkunnigyttrandena rörande den särskilda forskartjänsten i molekylärbiologi vid Naturvetenskapliga forskningsrådet. En gemensam nämnare i de olika beskrivningarna av ämnet var dock att det gränsade till ett flertal andra ämnen som biokemi, mikrobiologi, genetik och biofysik. Vidare fanns uppfattningen att man inom detta fält ägnade sig åt att beskriva och förstå den molekylära bakgrunden till grundläggande biologiska processer som proteinsyntesen och cellens metabolism, något som ofta uttrycktes som ett samband mellan molekylär struktur och biologisk funktion.³⁸

Att det internationellt försiggick en intensiv forskningsverksamhet inom detta område var också något som flera sakkunniga framhöll – och för Tiselius var det givet att svenska forskare också borde finnas med i detta sammanhang. Parallellt med planeringen av Wallenberglaboratoriet fortsatte han därför att driva frågan om en större nationell satsning på molekylärbiologin. De nya lokaler som så småningom skulle bli tillgängliga genom Wallenberglaboratoriet utgjorde en viktig resurs men var långt ifrån tillräckligt för att ge molekylärbiologin en förankring inom universitetsorganisationen. Därutöver behövdes nya tjänster, anslag och utrustning. Dessa krav utmanade på ett helt annat sätt än etableringen av Wallenberglaboratoriet andra discipliner och ämnesområden och deras krav på resurser. I det följande avsnittet ska vi se hur Tiselius argumenterade för molekylärbiologin, bland annat inom den nyinrättade forskningsberedningen.

Nätverket formaliseras

Trots de satsningar som gjordes på universiteten under efterkrigstiden så fanns i slutet av 1950-talet ett växande missnöje bland ledande forskare beträffande regeringens forskningspolitik. Vanliga synpunkter var att de insatser som hade gjorts åren efter krigsslutet inte hade följts upp, att det fanns många brister i forskningssystemet och att Sverige riskerade att tappa sin position i den internationella vetenskapliga konkurrensen. Våren 1962 intensifierades debatten. I en artikel i *Dagens Nyheter* skrev fysikern Hannes Alfvén att svensk vetenskap riskerade att hamna på efterkälken i förhållande till de ledande kulturländerna. För att förhindra detta krävdes ökade resurser till forskning men också – och kanske framför allt – en bättre planering från statsmakternas sida angående hur dessa insatser skulle göras. Forskarna kunde här hjälpa till, menade Alfvén, som framhöll att i ledande nationer som USA och Sovjetunionen hade man för länge sedan insett hur viktigt det var att hålla kontakten mellan statsledningen och vetenskapssamhället.³⁹

Genom en serie olika initiativ från bland andra Alfvén, fysikern Torsten Gustafson, kemisten Sven Brohult och Tiselius – som alla hade centrala roller i de informella forskningspolitiska nätverken – beslutade regeringen hösten 1962 att inrätta en forskningsberedning under ledning av Erlander.⁴⁰ Den skulle fungera som ett rådgivande organ till regeringen i forskningspolitiska frågor. Flera av de forskare som tidigare hade deltagit i de forskningspolitiska nätverken utsågs till ledamöter, bland dem Tiselius. Dessutom inrättades en mindre arbetsgrupp, också den under ledning av Erlander, där bland andra Alfvén, Brohult och Tiselius ingick. Denna grupp gav Tiselius en utmärkt plattform för att utbyta information och driva sina intressen. En viktig uppgift för forskningsberedningen var att hantera frågan om hur regeringen skulle prioritera sina insatser mellan olika forskningsområden. Inom ecklesiastikdepartementet ansåg man nämligen att små länder som Sverige bara kunde ligga i framkanten inom ett fåtal områden, och att man på andra måste nöja sig med att skaffa sig kompetens så att man kunde följa utvecklingen.⁴¹



OECD:s granskning av Sveriges forskningspolitik den 12 juni 1963. På bilden ses från vänster Sven Moberg, Arne Tiselius, Bror Rexed, Sven Brohult och Ingvar Svennilson. (© OECD Photo)

Molekylärbiologins legitimerande diskurs

Enligt Tiselius var molekylärbiologin definitivt ett av de områden där Sverige borde göra en större satsning. I början av 1960-talet ägnade han tillsammans med en handfull kolleger stor energi åt att utmejsla argumenten för en uppbyggnad av molekylärbiologin, eller ”den nya biologin”, som han ofta kallade denna forskning.⁴² Beteckningen ”den nya biologin”, ibland ”den moderna biologin”, var naturligtvis i sig själv en stark markering av att man inom detta forskningsfält ansåg sig syssla med något helt annat än vad andra mer klassiska biologiska discipliner gjorde.

För att markera fältets identitet och särskilja det från andra discipliner betonades att man här arbetade på molekylär nivå istället för på organism- eller organnivå, att man försökte förstå grundläggande biologiska mekanismer istället för att beskriva och klassificera, och att dessa mekanismer ansågs gälla för alla slags organismer, inklusive människan. Ytterligare egenskaper som lyftes fram var att forskningen var tvärvetenskaplig och att man använde sig av metoder och tekniker

hämtade från flera olika discipliner. Både vad gällde inriktning och arbetssätt identifierades därför molekylärbiologin som *modern*. En vanlig uppfattning bland förespråkarna var att i princip alla biologiska frågeställningar kunde förklaras på molekylär nivå. Därigenom kunde molekylärbiologin framställas som långt mer än en ny specialisering; den erbjöd i själva verket en förklaringsmodell med relevans för stora delar av biologin.⁴³

Genom denna typ av beskrivningar identifierades och avgränsades molekylärbiologins intellektuella, och delvis sociala, ordning. För att framgångsrikt kunna hävda att det skulle ske en särskild prioritering av detta forskningsfält krävdes emellertid en annan typ av argument. Dessa formulerades i olika dokument och inlägg inom ramen för forskningsberedningen men också i andra sammanhang och anknöt både till generella föreställningar om vetenskapens värde och mer specifika uppfattningar och förväntningar om molekylärbiologins betydelse. Den som ofta förde molekylärbiologins talan i dessa sammanhang var Tiselius. Den legitimerande diskurs som här utkristalliserades kan grupperas kring några delvis överlappande teman, nämligen *framtidiga förväntningar*, forskningsfältets *vetenskapliga prestige*, föreställningen om Sverige som *internationellt framgångsrik* forskningsnation samt betydelsen av en stark *nationell forskningstradition*. Flera av dessa teman anknöt till den separationsforskning som The Svedberg hade grundlagt under 1900-talets första hälft och som levde vidare inom ramen för BKI (jämför Widmalms kapitel), och historien blev, som vi ska se, en verksam komponent i molekylärbiologins legitimerande diskurs.

Det första temat anslöt till den ovan beskrivna föreställningen om grundforskningens värde och de *förväntningar* som var knutna till denna. Det gällde både nya vetenskapliga genombrott och olika tillämpningar. Den molekylärbiologiska forskningen beskrevs ofta som synnerligen intensiv och fylld av nya upptäckter. Kunskapen om DNA-molekylens struktur hade följts av undersökningar av de ärftliga mekanismerna och proteinsyntesen, som innebar att man nu kunde beskriva och förklara hur egenskaper ärvs ”på samma sätt som man beskriver och förklarar en kemisk reaktion”.⁴⁴ Den kraftfulla mobiliseringen av resurser i ledande forskningsnationer innebar dessutom att nya viktiga upptäckter var att vänta. De frågeställningar man

här ägnade sig åt tillhörde de väsentligaste inom hela det biologiska grundforskningsområdet, menade Tiselius.⁴⁵

De vetenskapliga framstegen förväntades få återverkningar på hela biologin. De öppnade nya möjligheter att förstå samspelet mellan arv och miljö och mekanismerna kring livets uppkomst. Dessutom skapade molekylärbiologin nya förutsättningar att bekämpa olika sjukdomar. ”Oavsett i vilken riktning vi tittar öppnas nya perspektiv”, menade Arne Engström, professor i medicinsk fysik vid Karolinska Institutet.⁴⁶ Liknande beskrivningar gjordes av andra medicinare. Utvecklingen inom molekylärbiologin hade lett till ”revolutionerande möjligheter”, enligt Medicinska forskningsrådet.⁴⁷ De framtidsvisioner som målades upp var vidsträckta. Enligt Nobelpristagaren Joshua Lederberg öppnades därtills oanade möjligheter för människan att påverka sin egen utveckling: ”The new biology is relevant here – ultimately it could diagnose, then specify, the actual DNA composition of ideal man.”⁴⁸

De högt ställda förväntningarna på nya vetenskapliga genombrott förknippades även med olika tekniska tillämpningar inom bland annat läkemedelsindustrin och livsmedelsindustrin. Genom att förstå livsprocesserna kunde man nämligen också lära sig att ingripa i dem och i viss mån efterlikna dem, menade Tiselius. Han förutspådde att biotekniken kunde komma att dominera framtidens industriproduktion.⁴⁹ Genom att framhålla detta slags tillämpningar kunde den nya biologin framställas som ett sätt att lösa stora och allt mer uppmärksammade problem, till exempel bristen på livsmedel till världens snabbt växande befolkning.⁵⁰ Det var ett sätt att knyta den grundläggande molekylärbiologiska forskningen till centrala tillämpningar av ekonomisk, social och politisk betydelse. Förväntningarna på molekylärbiologin speglade ett samhälle där vetenskapen fortfarande sågs som en i huvudsak positiv och välståndsbringande kraft. Den molekylärbiologiska forskningen blev här del av en större framtidsvision. I molekylärbiologins legitimerande diskurs låg de framtida utmaningarna – men också möjligheterna – inom det biovetenskapliga området.

Ett annat och närliggande tema i den legitimerande diskursen kretsade kring *vetenskaplig prestige*. Molekylärbiologin var inte bara ett forskningsområde laddat med enorma förväntningar, den framställdes också som särskilt prestigefyllt, inte minst genom de Nobelpris som kunde kopplas till områdets utveckling. Ett annat sätt att understryka

dess status var att jämföra molekylärbiologin med atomfysiken och rymdforskningen. Atomfysiken hade under den närmaste efterkrigstiden utvecklats till det kanske allra mest prestigefyllda vetenskapsområdet, särskilt om man däri inkluderade såväl partikelfysiken som de militära och civila tillämpningarna av atomfysiken. I synnerhet partikelfysiken, som genom teknologiskt avancerade instrument försökte klarlägga materiens allra minsta beståndsdelar, förknippades med hög vetenskaplig status. I en tänkt hierarki mellan olika vetenskaper framställdes inte sällan partikelfysiken som den både mest fundamentala och betydelsefulla vetenskapen.⁵¹ I viss mening kunde molekylärbiologin jämföras med partikelfysiken. Om fysiken ägnade sig åt att utforska materiens innersta struktur försökte molekylärbiologin på motsvarande sätt vinna kunskap om den levande cellens mest grundläggande strukturer och funktioner. Genom att efterlikna fysikens förklaringsmodeller – att naturliga fenomen kan förklaras genom lagbundna förhållanden mellan de minsta beståndsdelarna – kunde molekylärbiologin få del av något av den vetenskapliga status som omgav fysiken.⁵²

Även rymdforskningen förknippades med starka föreställningar om banbrytande resultat och avancerad teknikutveckling, något som inte minst den stora uppståndelsen kring uppskjutningen av Sputnik 1957 hade illustrerat. Erövringen av rymden hade enligt Rymdkommittén, där bland andra Hannes Alfvén ingick, inletts genom ”en av vår tids mest omfattande vetenskapliga och tekniska insatser” och den framtida utvecklingen inom området förväntades få ”den största betydelsen för mänskligheten”.⁵³ Både atom- och rymdforskningen hade också fått stor uppmärksamhet långt utanför de vetenskapliga kretsarna. Att man i det offentliga samtalet menade att samhället nu hade trätt in i ”atomåldern” respektive ”rymdåldern” säger något om deras politiska och kulturella genomslag.

Det var i detta sammanhang som molekylärbiologins företrädare placerade det nya fältet. Den kunskapsutveckling som skedde inom den molekylära biologin kunde inte i sin dramatik överträffas av vare sig den spektakulära rymdforskningen eller fysikens senaste landvinningar, menade exempelvis Engström.⁵⁴ Även Tiselius jämförde molekylärbiologin med atomfysiken och framhöll att det var dessa båda områden som dominerade den naturvetenskapliga forskningen.

Hans uppfattning verkade dock vara att livsvetenskaperna snart skulle komma bli *mer* dominerande än utforskandet av atomkärnan och elementarpartiklarna. Men, som han tillade, livets fysik var också ”ett slags fysik”.⁵⁵

Den vetenskapliga prestige kunde i sin tur lätt förknippas med föreställningen om Sverige som en *internationellt framgångsrik* forskningsnation. Även här konstruerades den legitimerande diskursen kring en jämförelse, där molekylärbiologins företrädare framhöll att denna inriktning fick starkt stöd inom flera framstående forskningsnationer. Molekylärt inriktade institutioner höll exempelvis på att byggas upp vid flera ledande universitet i USA. I Cambridge fanns den molekylärbiologiska institution där bland andra Francis Crick, John Kendrew och Max Perutz var verksamma, och i Paris fanns framstående forskargrupper vid Pasteurinstitutet.⁵⁶ Sverige hade dock inte någon anledning att misströsta. Tiselius försummade inte något tillfälle att påpeka att Sverige redan hade en mycket stark ställning inom livsvetenskaperna. Inom delar av detta område kunde Sverige till och med räknas till de ledande stormakterna; vi befann oss här vid själva ”fronten”.⁵⁷ Det innebar en unik situation: svensk forskning råkade vara särskilt starkt inom ett område som internationellt sett var på väg att bli dominerande. Genom tidigare aktivitet på dessa områden – och här räknade uppenbarligen Tiselius in BKI:s verksamhet, men också delar av biomedicinen – fanns ett kapital i form av erfarenheter och begåvade unga forskare som borde utnyttjas. Att inte göra en rejäl satsning inom den nya biologin och utnyttja denna potential var inte bara ett enormt slöseri med resurser, det äventyrade också Sveriges ställning som internationellt framstående forskningsnation.⁵⁸ Även Naturvetenskapliga forskningsrådet underströk att en satsning var viktigt så att ”vårt land på detta område icke sackar efter i den internationella utvecklingen, där vi hittills intagit en tätt position”.⁵⁹

Att anknyta satsningen på molekylärbiologin till en redan stark *nationell forskningstradition* var således ytterligare ett led i den legitimerande diskursen. Det placerade det nya fältet i anslutning till de framgångar som redan uppnåtts inom det biomedicinska området, bland annat vid Svedbergs och Tiselius egna institutioner men även vid exempelvis Wenner-Grens institut för experimentell biologi vid Stockholms universitet och det medicinska Nobelinstitutet vid Karolinska

Institutet.⁶⁰ Anspelningen på en framgångsrik forskningstradition var inte enbart tillbakablickande, den kunde också ses som en garant för att nya satsningar inom området skulle ge snabb utdelning. Här fanns en forskarpotential som var redo att mer eller mindre omedelbart ta sig an nya utmaningar.⁶¹ Härigenom kunde traditionstanken fungera som ett tema som på ett effektivt sätt band samman dåtid med nutid och framtid (jämför Widmalms kapitel).

Sammanfattningsvis konstruerades den legitimerande diskursen utifrån väl etablerade föreställningar om vad som utmärkte framgångsrik vetenskap jämte föreställningen om Sverige som en framstående forskningsnation. Den kombinerade på detta sätt förväntningar om vetenskapliga genombrott och praktiska tillämpningar med argument som underströk att molekylärbiologin var ett både internationellt betydelsefullt och prestigefyllt område. Samtidigt markerade diskursen att det här förelåg en alldeles unik situation, dels genom forskningsfältets kognitiva och metodologiska avgränsningar som möjliggjorde en helt ny typ av kunskap inom livsvetenskaperna, dels för att Sverige här befann sig i en speciell position genom att vi redan, tack vare en stark forskningstradition, var en del av detta framväxande fält. Frågan var nu hur man skulle gå från ord till handling, det vill säga hur den legitimerande diskursen kunde användas för att mobilisera konkreta forskningsresurser. Det kom att till stor del handla om varför de begränsade resurserna skulle satsas på just molekylärbiologi och inte på något annat område.

Prioriteringarnas svåra konst

Forskningsberedningen såg som sin uppgift att dra upp riktlinjer för hur prioriteringar skulle göras mellan större vetenskapsområden och forskningsuppgifter. Det var i detta sammanhang som Tiselius försökte motivera en satsning på molekylärbiologin i mer konkreta termer. I denna del av argumentationen återkom Tiselius till atomforskningen men också rymdforskningen. Sverige hade under efterkrigstiden gjort stora investeringar inom i synnerhet atomforskningen, inberäknat både kärnenergiområdet – såväl dess militära som civila del – och den grundforskning som finansierades via råden. Här ingick även det svenska deltagandet i CERN, som till 1970-talet finansierades genom

ett särskilt anslag.⁶² Dessutom hade Sverige också ett tämligen omfattande nationellt acceleratorprogram som hade byggts upp från slutet av 1930-talet. I början av 1960-talet började dock ett par av de större anläggningarna att bli föråldrade, vilket föranledde diskussioner om hur dessa skulle kunna förnyas. Samtidigt pågick diskussioner om en utvidgning av CERN.⁶³ Även rymdforskningen krävde stora resurser. Rymdforskningskommittén hade i det betänkande som avgavs 1963 föreslagit betydande anslag jämte ett svenskt deltagande i det europeiska rymdsamarbetet ESRO under de kommande åren.⁶⁴ Både atomforskningen och rymdforskningen stod således inför beslut om ytterligare stora satsningar i början av 1960-talet. För Tiselius var det därför viktigt att hävda molekylärbiologins intressen gentemot dessa tunga vetenskapsområden.

De skäl som Tiselius framhöll för en prioritering av molekylärbiologin utgick från att de summor som inledningsvis krävdes inte var så stora om man jämförde med atom- och rymdforskning. Detta trots att svensk forskning inom dessa områden ”av naturliga skäl icke intager en så uppmärksam position” som inom den nya biologin.⁶⁵ I flera sammanhang återkom Tiselius till att atom- och rymdforskningen inte fick konkurrera ut annan vetenskap. Inom den biologiska forskningen kunde man dessutom förvänta sig resultat av största betydelse för människans välfärd.⁶⁶ Detta argument förstärktes ytterligare genom att Tiselius i ett inlägg i forskningsberedningen poängterade att man hade mer att vinna på att satsa på områden ”där vi redan är starka än på sådana där vi är efterblivna”. Det var inom biovetenskapen som investeringarna borde göras, menade Tiselius, i enlighet med den legitimerande diskursens argument att livsvetenskaperna redan utgjorde en stark tradition i Sverige och att det inom detta område fanns högt kvalificerade forskare. Tiselius principiella hållning var, som diskuterats ovan, att forskningspolitiska satsningar i första hand skulle inriktas på framgångsrika individer.

Frågan hur man skulle göra prioriteringar var dock långt ifrån given. Som Mats Benner framhåller (denna volym) hade forskningsberedningen svårt att fylla den prioriterande funktionen. Inflytelserika aktörer kom därför att spela en viktig roll även efter forskningsberedningens inrättande. Bland dessa fanns olika uppfattningar om vilka områden man borde satsa på, vilket skapade en dragkamp om

intressen och inflytande. Att det var de starka forskningsområdena som skulle prioriteras var exempelvis inte alla överens om. Enligt Sven Brohult borde ett svagt område som organisk kemi få ökat stöd för att kunna tillgodose industrins behov.⁶⁷ Hannes Alfvén hade också en annan uppfattning än Tiselius. Enligt Alfvén kunde man inte välja mellan områden som fysik, kemi eller biologi. Sverige måste bedriva vetenskaplig verksamhet inom alla dessa områden och prioriteringar kunde endast göras mellan olika men mer avgränsade forskningsuppgifter. Detta skedde bäst genom ett internationellt samarbete, där olika forskningsgrupper åtog sig olika uppgifter. Det var rådets – inte forskningsberedningens – uppgift att stödja enskilda projekt i detta avseende.⁶⁸ Även Torsten Gustafson menade att Tiselius princip för prioriteringar var ”mycket farlig”. Frågan om avvägningar mellan olika forskningsområden diskuterades vid beredningens möte på Harpsund i juni 1963. Inför Lunds universitets rektor sammanfattade Gustafson sin uppfattning av dessa diskussioner:

Tiselius ville föreslå en koncentration av forskningsmedel på vissa stora ämnen, där de har en stark internationell ställning, och särskilt pekade han på makromolekylernas och biologiens vetenskaper. Och om man inringar det, så var den gemensamma delen i det han sa Tiselius egen institution. Sträng, som tänker mycket snabbt, fattade genast det fördelaktiga i Tiselius argumentering och talade mycket om att de skulle gå på den där omfördelningen till vissa stora internationellt lämpliga ämnen. Vi andra var mycket besvikna på denna utveckling.⁶⁹

Även prioriteringar på lägre nivå kunde vara nog så känsliga. Det blev uppenbart då ett förslag att överföra några av professurerna vid Naturhistoriska riksmuseet till Stockholms universitet och ge dem en inriktning som kunde förstärka ”den nya biologin” vid universitetet presenterades.⁷⁰ Utredningen hade tillsatts av Ecklesiastikdepartementet sedan förslaget först hade förankrats i forskningsberedningens arbetsgrupp. Enligt direktiven skulle utredningen föreslå nya ämnesinriktningar inom ”den nya biologin” för de ombildade professurerna. I denna utredning ingick bland andra Tiselius. När utredningen presenterade sitt förslag hösten 1964 mötte den skarp kritik från stora

delar av vetenskapssamhället. Kritiken riktade framför allt in sig på två punkter. Den ena handlade om hur staten utövade en politisk styrning av forskningen genom förslaget att ombilda professurerna, den andra gällde just frågan om prioriteringar. Att upprusta ett forskningsområde (molekylärbiologin) på bekostnad av ett annat (systematiken) ansågs helt enkelt inte acceptabelt.

För Tiseliuss, som kritiserades hårt i den debatt som följde, var händelsen en stor motgång. Han hade uppenbarligen underskattat det motstånd som fanns inom stora delar av vetenskapssamhället när det gällde att göra prioriteringar som drabbade andra ämnen och inriktningar. Därtill, menade många kritiker, hade han utnyttjat sitt deltagande i en statlig utredning för att försöka gynna egna forskningsintressen, något som också starkt ogillades. Kritiken i detta fall visar att en framgångsrik institutionalisering inte bara måste ansluta till allmänt accepterade vetenskapliga normer utan också måste följa vetenskapssamhällets sociala normer för hur forskare bör agera. Att så uppenbart driva sina egna intressen inom ramen för en statlig utredning var, enligt kritikerna, inte förenligt med dessa normer.

Kommittén för molekylär biologi

De kraftiga protesterna medförde att utredningens förslag inte genomfördes, och frågan hur prioriteringarna skulle göras kvarstod. Vad gällde molekylärbiologin kom den inledningsvis att hanteras som en prioriteringsfråga *inom* större forskningsområden som biologi och medicin. För biologins del tillsattes efter debaclet med professurerna vid Naturhistoriska riksmuseet en utredning, den så kallade Biologiutredningen, med uppdraget att se över utbyggnaden av hela det biologiska grundforskningsområdet (mer om denna utredning i nästa avsnitt). Samtidigt hade molekylärbiologin fått en mer framskjuten plats inom både Naturvetenskapliga forskningsrådet och Medicinska forskningsrådet, där det bildats en gemensam kommitté, Kommittén för molekylär biologi, för att stödja denna vetenskapliga inriktning. Tiseliuss konstaterade att det nu hade skett en ”naturlig uppdelning” mellan olika verksamheter. Den nya Biologiutredningen fick ta hand om frågor som rörde nya institutioner och tjänster, medan forskningsråden fick ägna sig åt fördelningen av andra resurser. Själv skulle

han framförallt fortsätta att driva molekylärbiologins intressen inom ramen för den nybildade kommittén.

Tiselius var en av initiativtagarna till Kommittén för molekylärbiologi som han såg som ett tecken på att hans linje att stödja den gränsöverskridande nya biologin äntligen hade burit frukt.⁷¹ Han hade själv lett den arbetsgrupp inom råden som utrett behovet av en gemensam kommitté, och när den så småningom bildades utsågs han till dess ordförande. Utöver Tiselius ingick ytterligare sju medlemmar från de båda råden, bland dem Arne Engström, verksam vid Karolinska Institutet. Arbetet i kommittén kom huvudsakligen att bestå i att utarbeta underlag som de naturvetenskapliga och medicinska forskningsråden kunde använda i sina respektive anslagsframställningar. Dessutom skulle kommittén fungera som det huvudsakliga kontaktorganet med det nybildade EMBO ("European Molecular Biology Organization"). Både Tiselius och Engström hade varit med i förberedelserna inför bildandet av EMBO och båda var inledningsvis medlemmar i dess styrelse.⁷² Genom Tiselius medverkan i kommittén säkrades även kontakten mellan råden och forskningsberedningen, och via Engström fanns, som vi skall se, även en direkt koppling till den nyligen tillsatta Biologiutredningen. Sammantaget fanns sålunda en stark sammanlänkning mellan olika organisationer via några få nyckelpersoner, vilket garanterade ett utbyte av relevant information och ökade möjligheterna att samordna insatserna.

Det första underlaget för NFR:s respektive MFR:s *petita* som utarbetades inom kommittén var inte bara en framställning av vilka resurser som borde äskas för molekylärbiologin. Det innehöll också en deklaration av "den molekylära biologiens ideologi" där flera av den legitimerande diskursens teman lyftes fram, särskilt de som handlade om vetenskaplig prestige och internationell ställning.⁷³ Jämförelsen med fysiken utvecklades och den epistemologiska utgångspunkten klagjordes: på motsvarande sätt som inom fysiken var målet med molekylärbiologin att uppställa analytiskt definierade lagar; "elementärbiologiska" eller "kvantbiologiska" lagar, grundade på "de elementära biologiska byggstenarnas förhållanden". Redan nu hade det, enligt kommittén, skett genombrott vid denna biologiska forskningsfront som väl kunde mäta sig med kärnfysikens och rymdforskningens mest spektakulära resultat. Fysiken framställdes därigenom fortfarande

som en modellvetenskap vad gällde vetenskaplig framgång, men molekylärbiologin var på god väg att efterlikna denna vetenskap och utmana dess vetenskapliga position.

Ett viktigt syfte med skrivelsen var också att diskutera hur Sverige på ett framgångsrikt sätt skulle kunna delta i det internationella samarbete som höll på att växa fram på det molekylärbiologiska området, i synnerhet inom EMBO. Med stöd från överläggningar som förts i forskningsberedningen framhöll kommittén att Sverige borde delta i det internationella utbyte mellan olika nationella laboratorier som planerades inom ramen för EMBO, men däremot inte i dåvarande läge stödjade planerna på att upprätta ett gemensamt europeiskt laboratorium enligt modell från CERN. Den huvudsakliga anledningen var att den nationella upprustningen inom molekylärbiologin måste gå först.⁷⁴ Kommittén föreslog i linje med detta rejält ökade anslag för att stärka molekylärbiologin i Sverige, inte minst för att tillgodose ”ett uppdämt behov av tung utrustning”. Därutöver behövdes både fler forskartjänster vid råden och särskilda stipendier för EMBO:s verksamhet.

Kommittén diskuterade även hur den molekylärbiologiska forskningen var organiserad i andra ledande europeiska länder och konstaterade att den ofta var förlagd till särskilda institut. Frågan hur forskningen i Sverige skulle organiseras – och därmed hur de framtida satsningarna skulle planeras – var därför i en mening besvarad. Genom ställningstagandet för EMBO verkade det uppenbart att även Sverige borde bygga upp slagkraftiga laboratorier som kunde delta i det europeiska utbytet. Det är i alla fall ett sätt att tolka att Wallenberglaboratoriet, som förväntades stå klart inom det närmaste året, särskilt nämndes i anslagsframställan som en verksamhet i behov av extra stöd. En alternativ tolkning är förstås att Tiselius, genom sin position i kommittén, såg en möjlighet att stärka detta laboratorium som han själv hade initierat. En frågeställning som inte besvarades i kommitténs underlag var om molekylärbiologin i framtiden skulle koncentreras till ett eller flera centra, det vill säga om det förutom Wallenberglaboratoriet borde byggas upp fler motsvarande enheter. Det var något som kommittén avsåg att ta ställning till i samråd med den pågående Biologiutredningen. Kommitténs viktigaste funktion verkar ha varit att den bidrog till att molekylärbiologin blev ett prioriterat forskningsområde de närmaste åren. Det var inte oviktigt.

Regeringen fördelade forskningsmedlen till råden med hänsyn till vad respektive råd prioriterade, dock utan att lägga sig i rådens egna ställningstaganden.⁷⁵

Biologiutredningen

Biologiutredningen tillsattes våren 1965 av det nyinrättade universitetskanslersämbetet (UKÄ). Uppgiften var att göra en långtidsplan över biologins utbyggnad, inklusive konkreta förslag. Till ordförande utsågs Lennart Hjelm, rektor för Lantbrukshögskolan och ledamot i forskningsberedningen. Därutöver ingick fyra ledamöter. Arne Engström och Nils Fries, professor i botanik, satt båda i Kommittén för molekylärbiologi. Fries var dessutom en av dem som tillsammans med Tiselius drivit frågan om mikrobiologins utbyggnad i Uppsala. De två övriga var Erik Dahl, professor i zoologi, och Bengt Lundholm, zoolog och sekreterare i den för ekologin så viktiga Naturresurskommittén (senare Ekologikommittén) inom Naturvetenskapliga forskningsrådet.⁷⁶ Till sekreterare utsågs Börje Norén, docent i mikrobiologi. Utredningen dominerades sålunda av personer med starka intressen inom molekylärbiologi och ekologi, och hade även klara kopplingar till viktiga kommittéer inom forskningsråden samt till forskningsberedningen.

Utredningen inledde, i överensstämmelse med direktiven, med ett separat betänkande om mikrobiologin, eftersom en upprustning av denna disciplin ansågs stå bortom all diskussion på grund av dess centrala betydelse för den moderna biologin och sina många tillämpningar. Biologiutredningen föreslog därför att fyra nya professorer skulle inrättas under de närmaste åren. Med tanke på att det 1965 fanns sammanlagt drygt 30 högre tjänster, professorer och laboraturer, inom hela biologin var detta en betydande utbyggnad.⁷⁷

Huvudbetänkandet, som lades fram 1967, försökte balansera mellan två olika ståndpunkter: å ena sidan det stora behovet att bygga ut den biologiska forskningen, å andra sidan de ”relativt knappa resurser” som fanns att tillgå.⁷⁸ Motiveringen för en utbyggnad var att biologin hade fått en avsevärt försvagad ställning i förhållande till kemi och fysik sedan 1950-talet, både vad gällde högre tjänster och anslagstilldelning från forskningsråden, samtidigt som hela området genomgått en mycket snabb utveckling och dess betydelse inom flera olika

samhällssektorer blivit alltmer uppenbar. Ytterligare motiv var vad som tidigare framhållits beträffande molekylärbiologin, nämligen att det inom biologin fanns större möjligheter att för en måttlig kostnad göra framträdande forskningsinsatser jämfört med vad som krävdes inom högenergifysiken och rymdforskningen.

Utredningens sätt att lösa ekvationen ”stora behov – knappa resurser” med avseende på olika ämnen var att dels prioritera områden av stor samhällelig relevans, dels inriktningar av betydelse för den biologiska grundforskningen. Det innebar i praktiken en prioritering av ekologi respektive molekylärbiologi. Satsningen på ekologin motiverades utifrån detta forskningsområdes stora betydelse för miljövården och bevarandet av naturresurserna, två frågor som uppmärksammades allt mer i 1960-talets samhällsdebatt. För molekylärbiologins del handlade prioriteringen om att stärka ett nytt grundforskningsområde där det under senare år skett betydande genombrott som öppnat ”hissnande perspektiv” inom biologin och medicinen.

Utredningen betonade även den intensiva internationella utvecklingen inom området och menade att det var viktigt att skapa förutsättningar för Sverige att delta i denna utveckling, i första hand genom att ingå i EMBO:s forskningssamarbete. Det fanns därför, menade utredningen, ”mycket bärande skäl” att ge molekylärbiologin ett kraftigt stöd. Detta borde ske genom inrättandet av ett par ämnesövergripande centra som dels kunde stimulera samarbete mellan olika ämnen, dels göra det möjligt att effektivt utnyttja den avancerade och dyrbara utrustning som denna forskning krävde. Samverkan och integration var överhuvudtaget ledord för hur hela den moderna biologin borde organiseras. Målsättningen var att skapa förutsättningar för stora forskningsenheter som kunde tillgodose den starka integration mellan skilda vetenskapliga discipliner som enligt utredningen utmärkte tidens biologiska forskning, och som man antog att i framtiden skulle komma att ytterligare accentueras.

I Uppsala fanns enligt utredningen synnerligen goda förutsättningar för molekylärbiologisk forskning av detta slag. Här hade redan det tvärvetenskapliga samarbetet över ämnes-, fakultets- och högskolegränser spelat en framträdande roll. Utredningen föreslog därför att det skulle inrättas fem högre tjänster inom detta område, bland annat en professur i molekylärbiologi knuten till BKI. Utbyggnaden skulle

ske inom ramen för befintliga institutioner, men en del forskargrupper kunde omedelbart få lokaler i det snart färdiga Wallenberglaboratoriet, vilket utredningen ansåg vara av ”yttersta betydelse”. Även i Stockholm borde det ske en utbyggnad av molekylärbiologin och här föreslog utredningen fyra tjänster som dock skulle inrättas på längre sikt jämfört med Uppsala. Det var sålunda molekylärbiologin i Uppsala som drog det längsta strået när man summerar utredningens förslag. Här skulle utbyggnaden ske först. Både Jerker Porath, som vid det här laget hade efterträtt Tiselius som professor i biokemi, och Lennart Philipson, som fått en ledarposition vid Wallenberglaboratoriet, uttryckte också sin stora belåtenhet, men betonade i sina remissvar att molekylärbiologin på sikt borde inordnas i det planerade BMC som förväntades bli en ”mycket slagkraftig vetenskaplig enhet”.⁷⁹

Tiselius hade också anledning att vara nöjd; argumenten för molekylärbiologins utbyggnad på ett nationellt plan och utvecklingen av ”samarbetsforskningen” på det lokala planet hade gett utdelning. Nationella intressen och lokala initiativ hade här samspelat. Dessutom är det intressant att se hur flera av de argument som Tiselius använt för att legitimera utbyggnaden av molekylärbiologin i det forskningspolitiska sammanhanget användes av Biologiutredningen – något som naturligtvis inte kan tillskrivas enbart Tiselius agerande, utan som snarare bör ses som ett uttryck för att den legitimerande diskursen var mer allmänt etablerad i biologiska kretsar. Flertalet remissinstanser delade också uppfattningen att molekylärbiologin var ett mycket centralt forskningsområde inom biologin. Den kritik som framfördes gällde därför att den borde byggas ut vid fler lärosäten än vad Biologiutredningen hade föreslagit. Vissa remissinstanser ifrågasatte också prioriteringen av Uppsala och menade att både Stockholm och Göteborg borde fått en mer framskjutet plats i förslagen. Förutom skilda bedömningar av vilka forskningsmiljöer som hade bäst förutsättningar att bygga upp den molekylärbiologiska verksamheten handlade det givetvis om att slå vakt om resurser till den egna forskningen eller det egna universitetet (jämför Benners kapitel).⁸⁰

Under de följande åren skedde en upprustning inom biologin, delvis grundad på Biologiutredningens förslag. Inom loppet av några år inrättades tre professurer i mikrobiologi i Umeå, Lund och Uppsala. Hans G. Boman fick professuren i Umeå och Claes Weibull fick

professuren i Lund. Båda hade disputerat på BKI, och Boman hade som vi sett ovan varit en av dem som introducerat molekylärbiologisk forskning på denna institution och även starkt engagerat sig i planerna på Wallenberglaboratoriet. När professuren i Uppsala skulle tillsättas 1967 föreslog Tiselius att Lennart Philipson, docent vid medicinska fakulteten i Uppsala med inriktning mot virologi, skulle kallas till denna tjänst.⁸¹ Wallenberglaboratoriet hade nyligen invigts och Tiselius var förmodligen mycket mån om att Philipson, som också varit aktivt engagerad i utformningen av Wallenberglaboratoriet, skulle få en fast tjänst i Uppsala och inte söka sig till något annat universitet. De sakkunniga tillstyrkte förslaget och Philipson utnämndes i april 1968.⁸² Professuren förlades till Wallenberglaboratoriet i avvaktan på att BMC skulle bli färdigt. Därmed hade två av de yngre forskarna från Uppsala – Boman och Philipson – som tillsammans med Tiselius drivit frågan om molekylärbiologins institutionalisering blivit utnämnda till professorer i mikrobiologi. Det kan samtidigt ses som förverkligandet av en del av Tiselius vision, nämligen att på bred front förstärka den biovetenskapliga forskningen.⁸³

I enlighet med Biologiutredningens förslag inrättades också en professur i molekylärbiologi i Uppsala 1970, något som Uppsala universitet flera gånger tidigare hade begärt. När tjänsten utlystes anmälde sig nitton sökande, varav flera från utlandet. En anledning till den stora internationella uppmärksamheten kan ha varit att detta var en av de första professurerna i molekylärbiologi i Europa. Främst placerades två amerikanska forskare, Richard Franklin respektive Charles G. Kurland.⁸⁴ Sedan Franklin tagit tillbaka sin ansökan utnämndes Kurland, som tillsammans med sin forskargrupp flyttade från USA till Wallenberglaboratoriet.

Genom professuren i molekylärbiologi fick ämnet en permanent förankring inom universitetsorganisationen. Professuren utgjorde därigenom ett viktigt led i institutionaliseringen av ämnet i Sverige och var länge den enda ordinarie professuren i ämnet inom den naturvetenskapliga fakulteten. Molekylärbiologin etablerades dock på flera andra institutioner under andra, eller delvis andra, benämningar. Lennart Philipson kom exempelvis att bedriva framgångsrik molekylärbiologisk forskning inom ramen för sin professur i mikrobiologi.⁸⁵ Flera professorer med olika specialiseringar inom molekylärbiologi inrättades

också vid forskningsråden sedan möjligheten att etablera denna typ av tjänster hade införts i slutet av 1960-talet.⁸⁶ Dessa tjänster kom att fungera som ett alternativt sätt att stärka vissa inriktningar och ge högt kvalificerade forskare tjänster. Molekylärbiologin kom också att i allt större utsträckning uppfattas som ett särskilt forskningsperspektiv snarare än ett avgränsat ämne:

Molekylärbiologin kan inte betecknas som en speciell vetenskapsgren i likhet med till exempel fysiologi, kemi eller morfologi. Termen har uppkommit i samband med att grupperingar av forskare betecknat sig som molekylärbiologer för att framhäva, att de inte känt sig bundna till någon av de klassiska forskningsdisciplinerna. Av avgörande betydelse var därvid den molekylärbiologiska arbetsmetodik: forskaren eller forskargruppen koncentrerar sig på ett biologiskt problem och angriper det med metodik från flertalet klassiska discipliner. Det är framför allt detta övergripande mellan olika etablerade vetenskaper, som ger molekylärbiologin dess speciella karaktär, och i denna ”tvärvetenskaplighet” ligger en av de viktigaste förutsättningarna för molekylärbiologins stora framgångar.⁸⁷

Molekylärbiologisk forskning bedrevs således inom många olika institutionella miljöer, och institutionaliseringen av detta fält kan därför beskrivas som en växande molekylär inriktning (”molecularization”) av de biologiska och medicinska vetenskaperna i takt med att de molekylärbiologiska teknikerna och förklaringsmodellerna blev allt vanligare.⁸⁸ Denna typ av institutionalisering passade väl ihop med den storinstitutionstanke som utvecklades under senare delen av 1960-talet, exemplifierat av bland annat BMC i Uppsala, där ämnens funktion och möjligheter till samarbete betonades snarare än etablerade institutionsgränser.⁸⁹

Förväntningarnas betydelse

Molekylärbiologins legitimerande diskurs utgick från några av efterkrigstidens mest väletablerade föreställningar om vetenskapen och dess samhälleliga betydelse. Till dessa hörde föreställningen om grundforskningens värde och att Sverige måste slå vakt om sin position som

internationellt framgångsrik forskningsnation – åtminstone inom några utvalda områden. Genom att utnyttja delar av denna allmänna diskurs och samtidigt framhålla den alldeles unika situation som uppkommit inom svensk biovetenskap konstruerades molekylärbiologins legitimerande diskurs.

Molekylärbiologin identifierades som en förnyelse av biologin i nästan varje avseende och avgränsades från tidigare biologisk forskning såväl epistemologiskt, metodologiskt som organisatoriskt. Dess status som forskningsfält i Nobelprisklass bekräftades vid ett flertal tillfällen under 1960-talet, vilket ytterligare underströk att det rörde sig om internationellt betydelsefull forskning. Vad som är slående i den legitimerande diskurs som utvecklades kring molekylärbiologin är de högt ställda förväntningarna på såväl nya vetenskapliga genombrott som olika tillämpningar. Den nya kunskapen antogs kunna bidra till att lösa allt från cancersnåla till världssvälten och därtill bidra till den industriella utvecklingen. Genom att på ett så uttalat sätt kopplas samman med aktuella och angelägna samhällsfrågor förstärktes förväntningarnas performativa karaktär: om Sverige ville delta i det internationella vetenskapliga samarbetet och utveckla tillämpningar inom det livsvetenskapliga området kunde man helt enkelt inte underlåta att göra en satsning på molekylärbiologin. Flera av de teman som kan identifieras i den svenska legitimerande diskursen känns igen från andra europeiska länder. Även här legitimerades institutionaliseringen av molekylärbiologin utifrån föreställningar om de medicinska tillämpningarna och hur detta forskningsfält kunde bidra till att konstruera en nationell vetenskaplig identitet.⁹⁰ Det är emellertid först när dessa teman utvecklas och tillämpas i specifika situationer som den fulla innebörden av de nationella diskurserna framträder och en jämförelse kan göras, något som ligger bortanför denna studie.

För Tiselius var den legitimerande diskursen ett strategiskt verktyg i hans ansträngningar att institutionalisera molekylärbiologin. Han återkom ständigt till förväntningarna på molekylärbiologins framtida betydelse både inom forskningen och i samhället. Dessutom kunde dessa förväntansbilder inordnas i en redan stark tradition på det biovetenskapliga området som sträckte sig bakåt i tiden till The Svedbergs och Tiselius insatser. Historien bar enligt denna logik på ett löfte inför framtiden, inte minst genom de forskare som fostrats

i denna tradition. Att ta vara på forskarbegåvningarna – vår kanske värdefullaste naturtillgång, som Tiselius brukade uttrycka det – var ett rationellt sätt att använda nationens begränsade resurser och stärka Sveriges identitet som framgångsrik forskningsnation.

En springande punkt i diskussionerna om molekylärbiologins institutionalisering var ändå varför just detta vetenskapliga fält skulle prioriteras framför andra. Även inom andra områden kunde man peka på såväl framgångsrik forskning som kompetenta forskare. Tiselius befann sig här mitt i det tidiga 1960-talets forskningspolitiska debatt, där frågan om styrning stod högt på agendan.⁹¹ Medan det fanns ett stort stöd både inom vetenskapssamhället och på regeringsnivå för att forskarna själva skulle prioritera mellan enskilda forskningsprojekt (forskningsrådsmodellen), fördes en debatt kring hur resurserna skulle planeras och styras på en mer övergripande nivå. Bakgrunden var forskningens anspråk på allt större resurser samtidigt som allt fler framhöll vetenskapens betydelse för den ekonomiska och samhällsliga utvecklingen. Erlanders linje i dessa diskussioner var att försvara rådets frihet men samtidigt behålla regeringens kontroll på den mer övergripande nivån. Det fick till följd att de avgörande forskningspolitiska besluten under större delen av 1960-talet fattades inom och mellan departementen samt inom regeringen, medan oppositionens återkommande krav på en mer transparent och samordnad forskningspolitik avvisades.⁹²

För beslut kring större prioriteringar gällde det med andra ord att ha regeringens öra. Forskningsberedningens arbetsgrupp var ett forum där diskussioner av detta slag kunde föras. Här hamnade Tiselius och Alfvén på olika sidor. Argumenten om livsvetenskapernas betydelse för aktuella samhällsproblem och Sveriges starka tradition på området visade sig i detta sammanhang mer gångbara än motiven för en dyrbar satsning på rymdforskningen.⁹³ Två olika och konkurrerande framtidsvisioner stod här mot varandra, något som inte är ovanligt när det gäller att fatta strategiska beslut om forskningsprioriteringar.

En anledning att förväntningarna på molekylärbiologin så framgångsrikt kunde exploateras i detta sammanhang var att vetenskapliga och politiska intressen sammanföll. Det uppkom vad som har kallats för en ”diskursiv resonans” mellan olika aktörer och institutioner.⁹⁴ Tiselius intresse att stärka livsvetenskaperna låg i linje med en växande

politisk ambition att prioritera forskning som kunde bidra till samhällsutvecklingen. Biovetenskaperna kunde framställas som ett både mer kostnadseffektivt och säkrare kort i detta avseende än rymd-, och i viss mån atomforskningen. Genom sina tillämpningar kunde biovetenskaperna också kopplas samman med en moralisk ordning där vetenskapen mer konkret handlade om att förbättra människans livsvillkor. Genom att på detta sätt anknyta till gemensamma föreställningar om biovetenskapernas betydelse och värde i det framtida samhället kunde en satsning på molekylärbiologin framstå som både meningsfull och legitim. En framgångsrik politik måste nämligen, som Erlander framhöll, bäras av en framtidsvision; det gällde ”att bland olika utvecklingstendenser välja de ting som betraktas som särskilt värdefulla i strävandena att realisera den politiska framtidsdrömmen”. Detsamma gällde för forskningen där man måste fråga sig: ”Vad är det som är önskvärt? Vad är det som är nödvändigt? Vad är det som är oundvikligt?”⁹⁵ Svaret på dessa frågor påverkades, vilket Erlander konstaterade, på avgörande punkter av föreställningar om framtidens samhälle, och dessa påverkades i sin tur av vetenskapen. Forskarnas analys av möjliga utvecklingsperspektiv utgjorde därför en viktig vägledning i det politiska arbetet.⁹⁶ Den politiska och den vetenskapliga framtidsvisionen var, med ett uttryck av Sheila Jasanoff, samproducerad (”co-produced”) på ett sätt som fick avgörande betydelse för de forskningspolitiska prioriteringarna.⁹⁷

Erlanders resonemang säger inte bara något om hur starka framtidsvisioner etablerades, det understryker också den möjlighet som vissa forskare hade att påverka politikens inriktning. Tiselius var en av dessa aktörer. Under mer än två decennier – från arbete i Naturvetenskapliga forskningskommittén i mitten av 1940-talet och framöver – fungerade han i olika sammanhang som rådgivare i forskningsfrågor. Det handlade både om att delta i formella utredningar och att fungera i en mer informell roll som rådgivare till regeringen och dess tjänstemän. Denna roll delade han med en grupp inflytelserika och väletablerade forskare som Aant Elzinga träffande har karakteriserat som en ”akademisk oligarki”.⁹⁸ Bland dessa var Tiselius uppenbarligen en av dem som både Erlander och ecklesiastikminister Ragnar Edenman ofta lyssnade till.⁹⁹

Tiselius ingick också i flera mer renodlade forskarnätverk, till

exempel inom Uppsala universitet, men också inom Vetenskapsakademien och i olika internationella sammanhang som EMBO. Med ett uttryck som används vid analyser av sociala nätverk utgjorde han en centralt placerad ”hubb” i flera olika och delvis överlappande nätverk där han kunde inhämta information, delta i överläggningar och påverka beslut.¹⁰⁰ Det var en position som gav makt och inflytande i flera sammanhang. Det skapade också möjlighet att koppla samman och påverka beslut mellan den lokala, den nationella och den internationella nivån. Överkopplingen mellan olika nivåer stärkte Tiselius möjligheter att ”avläsa systemet” och att agera när tillfälle uppstod. En viktig förklaring till hans starka position var just de olika nätverk som han ingick i och hur han skickligt kunde skapa konstellationer av forskare, finansiärer och politiker som alla hade ett intresse av att molekylärbiologin fick en fastare förankring i Sverige. En annan förklaring till hans inflytande var att den organisatoriska strukturen inom forskningspolitiken var svag (se Benners kapitel). Det skapade utrymme för aktörer som Tiselius.

Rollen som inflytelserik aktör utgjorde en viktig förutsättning för Tiselius möjlighet att etablera molekylärbiologin som ett forskningsområde med stor framtida potential. De framtidsvisioner som här har diskuterats är kollektiva och får sin styrka just genom att delas av olika grupper och aktörskonstellationer. De uttrycks dock av individer. Starka aktörer inom vetenskapen kan med hjälp av dessa och ett politiskt agerande skapa ett inflytande med betydande räckvidd i såväl det aktuella sammanhanget som i ett längre tidsperspektiv.

Noter

- 1 Arne Tiselius till Lawrence Bragg, 18 dec. 1962, Arne Tiselius efterlämnade papper, Uppsala universitets arkiv [AT UUA], F7B:3. Nobelpriset i medicin och fysiologi tilldelades Francis Crick, James Watson och Maurice Wilkins. Nobelpriset i kemi gick till John Kendrew och Max Perutz. Lawrence Bragg hade tillsammans med sin far, William Bragg, fått Nobelpriset i fysik 1915 för utvecklingen av röntgenkristallografin, en metod som användes vid strukturbestämningarna av såväl DNA-spiralen som de biologiska makromolekylerna. Se även Soraya de Chadarevian, *Designs for life: Molecular biology after World War II*, Cambridge: Cambridge University Press, 2002, 244–245.
- 2 Arne Tiselius, ”Kompletterande yttrande rörande förslag att belöna J. D. Watson, F. H. C. Crick och M. H. F. Wilkins med kemiskt nobelpris”, 26 juli 1962, Vetenskapsakademiens protokoll angående Nobelärenden 1962, Centrum för vetenskapshistoria, Kungliga

- Vetenskapsakademien [KVA]. Se även Erling Norrby, *Nobel prizes and nature's surprises*, Singapore: World Scientific, 2013, för en ingående redogörelse för dessa båda Nobelpris.
- 3 Bruno J. Strasser, "Institutionalizing molecular biology in post-war Europe: A comparative study", *Studies in the History and Philosophy of Biological Sciences*, vol. 33, nr 3, 2002. Se även flera andra artiklar om molekylärbiologins utveckling i olika europeiska länder i detta temanummer, "Molecular biology in postwar Europe".
 - 4 Studier som utgår från uppfattningen att etableringen av nya forskningsfält och discipliner inte endast rör den intellektuella utvecklingen utan även inkluderar sociala, politiska och ekonomiska faktorer är talrika. För molekylärbiologins del, se exempelvis de Chadarevian samt Strasser, "Institutionalizing molecular biology".
 - 5 Dietmar Braun, "Governance of universities and scientific innovation", 2011 Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Policy, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=6064463> (14/3 2016).
 - 6 Jfr Strasser, som också analyserar ett antal teman som han anser var viktiga för etableringen av molekylärbiologin.
 - 7 Olga Amsterdamska, "Demarcating Epidemiology", *Science, Technology and Human Values*, vol. 30, nr 1, 2005.
 - 8 Thomas F. Gieryn, *Cultural boundaries of science: Credibility on the line*, Chicago: University of Chicago Press, 1999.
 - 9 Sheila Jasanoff & Sang-Hyun Kim, *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*, Chicago & London: University of Chicago Press, 2015. Se vidare bokens inledning.
 - 10 Sheila Jasanoff & Sang-Hyun Kim, "Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear regulation in the United States and South Korea", *Minerva*, vol. 47, nr 2, 2009.
 - 11 Se Scott Frickel & Neil Gross, "A general theory of scientific/intellectual movements", *American Sociological Review*, vol. 70, nr 2, 2005, som diskuterar betydelsen av intellektuella eliter för etableringen av nya vetenskapliga fält. Se även Tommy Clausen et al., "Mobilizing for change: A study of research units in emerging scientific fields", *Research Policy*, vol. 41, nr 7, 2012, för aktörers betydelse samt Sven Widmalm, "Forskning och industri under andra världskriget", *Vetenskapens sociala strukturer: Sju historiska fallstudier om konflikt, samverkan och makt*, red. Sven Widmalm, Lund: Nordic Academic Press, 2008, 55–97 för nätverksperspektivet.
 - 12 Arne Tiselius, *The moving boundary method of studying the electrophoresis of proteins*, Uppsala: [Norblads bokh.], 1930.
 - 13 Lily E. Kay, "The intellectual politics of laboratory technology: The protein network and the Tiselius apparatus", *Center on the periphery: Historical aspects of 20th-Century Swedish Physics*, red. Svante Lindqvist, Canton Mass.: Science History Publications, 1993, 398–423.
 - 14 För relationen mellan fysikalisk-kemiska institutionen vid Uppsala universitet och näringslivet, se Widmalm, "Forskning och industri".
 - 15 Anders Lundgren, "Naturvetenskaplig institutionalisering: The Svedberg, Arne Tiselius och biokemin", *Vetenskapsbärarna: Naturvetenskap i det svenska samhället, 1880–1950*, red. Sven Widmalm, Hedemora: Gidlunds förlag, 1990, 117–143.
 - 16 Adsorption innebär alltså studiet av hur ämnen fastnar på en yta. Det utnyttjas bland annat vid separationsprocesser.
 - 17 "Biokemin – livets kemi. Sjudande upptäckarlust inom Uppsala Kemikum", *Morgon-Tidningen*, 12/11 1955.

- 18 Tiselius invaldes i KVA 1939 och i IVA 1944. Uppdraget i Nobelsammanhang var långvariga: han var ledamot i Nobelkommittén för kemi 1946–1971 och ordförande 1966–1971. I Nobelstiftelsen var han vice ordförande 1947–1960 och ordförande 1960–1964.
- 19 Per Lundin & Niklas Stenlås, "Technology, state initiative and national myths in cold war Sweden: An introduction", *Science for welfare and warfare: Technology and state initiative in Cold War Sweden*, red. Per Lundin, Niklas Stenlås & Johan Gribbe, Sagamore Beach, MA: Science History Publications, 2010, 1–34.
- 20 Naturvetenskapliga forskningskommittén, *Den naturvetenskapliga forskningens behov av personal, anslag och lokaler: Förslag om inrättandet av ett naturvetenskapligt forskningsråd*, SOU 1945:48. Betänkandet låg till grund för prop. 1946:273 som föreslog inrättandet av NFR. Se även Peter Stevrin, *Den samhällsstyrda forskningen: En samhällsorganisatorisk studie av den sektoriella forskningspolitikens framväxt och tillämpning i Sverige*, Stockholm: Liber förlag, 1978.
- 21 Tage Erlander, *Tage Erlander 1940–1949*, Stockholm: Tidens förlag, 1973, 248.
- 22 Tage Erlander, *Tage Erlander 1955–1960*, Stockholm: Tidens förlag, 1976, 30.
- 23 Arne Tiselius, "Samhället och den grundläggande forskningen", *Tekniken och morgondagens samhälle*, Stockholm: Tidens förlag, 1955, 223–240.
- 24 Roger Pielke Jr., "Basic research as a political symbol", *Minerva*, vol. 50, nr 3, 2012. Se även Jane Calvert, "What's special about basic research?", *Science, Technology, and Human Values*, vol. 31, nr 2, 2006.
- 25 *Science – the Endless Frontier* har analyserats i åtskilliga sammanhang. En klassisk artikel är Daniel J. Kevles, "The National Science Foundation and the debate over postwar research policy, 1942–1945", *Isis*, vol. 68, nr 1, 1977. För en senare tolkning se Michael Aaron Dennis, "Reconstructing sociotechnical order: Vannevar Bush and US science policy", *States of knowledge: The co-production of science and social order*, red. Sheila Jasanoff, London: Routledge, 2004, 225–243.
- 26 Arne Tiselius, "Den naturvetenskapliga grundforskningens stödjande genom rådet. Problem och synpunkter", *Statens naturvetenskapliga forskningsråds årsbok 1948/49*, Stockholm: Statens naturvetenskapliga forskningsråd, 1950, 33–36.
- 27 Naturvetenskapliga forskningskommittén, *Den naturvetenskapliga forskningens behov*, passim samt 1955 års universitetsutredning, *Forskningens villkor och behov*, SOU 1958:32, passim.
- 28 Universitetskanslern, "Protokoll vid ämneskonferens i mikrobiologi å Stockholms universitet den 20 oktober 1960". Stencil från Kerstin Stråby, Umeå.
- 29 Ibid.
- 30 Se uppdraget till 1955 års universitetsutredning i *Den akademiska undervisningen: Forskarrekryteringen*, SOU 1957:24, 11. Jfr Ragnar Edenman, "Det behövs en ny syn på forskningens lokalproblem", *Tekniken och morgondagens samhälle*, 247–251.
- 31 Medicinska fakultetens protokoll 16 jan. 1961, UUA, A1:73, samt Matematisk-naturvetenskapliga fakultetens protokoll 7 mars 1961, UUA, A1:10.
- 32 Arne Tiselius, "PM angående ett institut för samarbete mellan naturvetenskaplig och medicinsk forskning vid Uppsala universitet", 22 mars 1962. Tore Wesslén författade en skrivelse till stiftelsen med liknande argument. Den formella ansökan gjordes av Torigny Segerstedt, helt i linje med Tiselius skrivelse. Torigny Segerstedt, "Skrivelse till Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse", 19 jan. 1963. Samtliga handlingar i Knut och Alice Wallenbergs stiftelses arkiv [KAW:s arkiv], Stiftelsen för Ekonomisk och Historisk Forskning inom Bank och Företagande.

- 33 Arne Tiselius, "Till Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd", 10 okt. 1961, Statens Naturvetenskapliga forskningsråds arkiv, Riksarkivet [NFR RA], dnr. 943-2-90, E1:342. Flera handlingar rörande denna tjänst finns under detta dnr.
- 34 Denna typ av tjänst hade först införts inom Medicinska forskningsrådet, men utvidgades till andra delar av forskningsrådsorganisationen på förslag av 1955 års universitetsutredning. *Forskningens villkor och behov*, 151-152.
- 35 Tanken bakom ett rörligt laboratorium var inte helt ny. Den nationella förebilden var det nyligen invigda Lab 60 på Karolinska Institutet. Laboratoriet i Uppsala var dock mer inriktat mot "samarbetsforskning" än Lab 60. Jfr Inger Huldt, Daniel Normark & Bengt Norrving, *Från läkarskola till medicinskt universitet: Karolinska Institutets ledning 1953-2012*, Stockholm: Karolinska Institutet University Press, 2013, 87-89; 196-199. Se även Daniel Normark, "Flexibility or inexactitude? The 'Lab 60' at Karolinska Institutet: From medical disciplines towards the modern biomedical complex", *Ambix*, vol. 62, nr 2, 2015.
- 36 Beslutet fattades den 22 okt. 1963, KAW:s arkiv.
- 37 I början av 1940-talet bedrevs till exempel ett projekt tillsammans med Bakteriologiska institutionen med syftet att rena och kemiskt karaktärisera polioviruset.
- 38 Se handlingar angående förslag till forskartjänst, samt handlingar angående tillsättandet av forskartjänst i molekylärbiologi, NFR RA; E1:342 samt E1:350. Jfr hur molekylärbiologin beskrevs i det första numret av *Journal of Molecular Biology* 1959: "The *Journal of Molecular Biology* will publish papers on the nature, production and replication of biological structure at the molecular level, and its relation to function".
- 39 Hannes Alfvén, "Vår svältfödda vetenskap", *Dagens Nyheter*, 2/3 1962.
- 40 Jfr Anna Tunlid, "Den nya biologin. Forskning och politik i tidigt 1960-tal", *Vetenskapens sociala strukturer: Sju historiska fallstudier om konflikt, samverkan och makt*, red. Sven Widmalm, Lund: Nordic Academic Press, 2008, 99-136.
- 41 Benkt Konnander, *Rapport från Edenmans departement: Universitetspolitiken i ecklesiastikdepartementet 1957-67*, Järfälla: Benkt Konnander, 2002, 90. Se även Tage Erlander, "Forskning och framsteg", *Forskning och framtid*, Stockholm: Tidens förlag, 1964, 68-69.
- 42 Hans G. Boman & Peter Perlmann, "Biologisk forskning", Forskningsberedningens PM nr 6, 1963 (stencil), 1962 års forskningsberednings arkiv, Riksarkivet [FB RA], B2:1.
- 43 Jfr Tunlid för en diskussion om "den nya biologin". Se även Lily E. Kay, *The molecular vision of life: Caltech, the Rockefeller Foundation and the rise of the new biology*, New York & Oxford: Oxford University Press, 1993, 4-6.
- 44 Arne Tiselius, "De biologiska vetenskaperna", *Vetenskapen i framtidens samhälle*, Stockholm: Norstedt, 1963, 23-28. Detta avsåg närmast identifieringen av "den genetiska koden".
- 45 Ibid.
- 46 Arne Engström, "Physiology or medicine 1962: Presentation speech", *Nobel lectures, physiology or medicine 1942-1962*, Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1964, 751-753.
- 47 Statens medicinska forskningsråd, "Treårsplan för svensk medicinsk forskning", hösten 1963 (stencil), NFR RA, E1:376.
- 48 Joshua Lederberg, "Molecular, biology, eugenics and euphenics", *Nature* 1963, nr 4879, 428-429, citerad i NFR:s förslag till petita 1964/1965, FB RA, E1:215.
- 49 Arne Tiselius, "Anförande vid forskningsberedningens plenarsammanträde den 13 nov. 1963", AT UUA, F14:1. Se även "Treårsplan för svensk medicinsk forskning", avsnittet om cellbiologi och molekylärbiologi, som fanns som underlag vid detta sammanträde.

- 50 Arne Tiselius, "De biologiska vetenskaperna". Jfr även "Den moderna biologien och dess tillämpningar inom jordbruks- och skogsforskning, medicinsk forskning och teknisk forskning och utveckling", forskningsberedningens PM nr 9, 1964 (stencil), FB RA, B2:1.
- 51 Sven Widmalm, "Big science in a small country: Sweden and CERN II", *Center on the periphery*, red. Svante Lindqvist, Canton Mass.: Science History Publications, 1993, 107–140.
- 52 Sahotra Sakar, *Genetics and reductionism*, Cambridge: Cambridge University Press, 1998, särskilt kap. 6.
- 53 Rymdkommittén, *Organisatoriska åtgärder för rymdverksamhetens främjande*, SOU 1963:61, 80.
- 54 Arne Engström, "Ett europeiskt projekt: Livsprocessernas kartläggning", *Dagens Nyheter*, 7/4 1964.
- 55 "Forskningens mål frågan om liv och död. Biologins perspektiv som atombombens. Ställer människan inför skiljövägen", *Svenska Dagbladet*, 19/4 1964.
- 56 Se "Report of the UCLA Committee on Cell Research and Molecular Biology, febr. 1962" och "University of Wisconsin: Developments in molecular biology and biophysics". Underlag vid forskningsberedningens sammanträde 13 nov. 1963, FB RA, A1:1.
- 57 Arne Tiselius, "De biologiska vetenskaperna".
- 58 Arne Tiselius, "Anförande vid forskningsberedningens plenarsammanträde den 13 nov 1963", AT UUA, F14:1.
- 59 "Statens naturvetenskapliga forskningsråds petita för 1964/65", NFR RA, E1:215.
- 60 Jfr Olof Ljungström, *Ämnessprängarna: Karolinska Institutet och Rockefeller Foundation 1930–1945*, Stockholm: Karolinska Institutet University Press, 2010.
- 61 Arne Tiselius, "PM för inledande anförande av A. T. beträffande fundamental biologisk och medicinsk forskning", Forskningsberedningens plenarsammanträde 13 nov. 1964; AT UUA, folder "Biologiutredningen".
- 62 Widmalm, "Big science in a small country", 124. I början av 1960-talet var anslagen från Atomforskningskommittén, som var den huvudsakliga statliga finansören av grundforskning inom partikelfysik, kärnfysik och kärnkemi, större än de samlade anslagen från NFR.
- 63 Ibid.
- 64 Jan Stiernstedt, *Sverige i rymden: Svensk rymdverksamhet 1959–1972*, Solna: Rymdstyrelsen, 1997, 135–136. Förslaget från Rymdkommittén var 50 miljoner kronor under den närmaste treårsperioden, vilket var mer än alla forskningsråds sammanlagda anslag för 1963/64.
- 65 Tiselius, "Anförande vid forskningsberedningens plenarsammanträde den 13 nov 1963".
- 66 Tiselius, "De biologiska vetenskaperna". Jämför även Arne Tiselius, "Anförande vid 1965 års Biologiutrednings besök i Uppsala, 4/11 1965", AT UUA, folder "Biologiutredningen".
- 67 Bror Rexed, minnesanteckningar från forskningsberedningens plenarsammanträde den 13 nov. 1963, FB RA, A1:1.
- 68 Hannes Alfvén, "Några synpunkter på svensk forskningspolitik", bilaga till forskningsberedningens protokoll 13 nov. 1963, FB RA, A1:1.
- 69 Torsten Gustafson, "Redogörelse för Harpsundsmötet av Forskningsdelegationen 27 juni 1963", Lunds universitetsbibliotek, Torsten Gustafsons efterlämnade papper, vol. 58.
- 70 Se Tunlid, "Den nya biologin", för en utförlig redogörelse av denna händelse.
- 71 "Statens Naturvetenskapliga forskningsråds protokoll 29 sep 1964", NFR RA, A1a:8;

- ”Arbetsordning för MFRs och NFRs kommitté för molekylär biologi”, NFR RA, E1:390. Jfr handskrivna minnesanteckningar från forskningsberedningens arbetsgrupps sammanträde 29 sep 1964, FB RA, A2:2.
- 72 ”Minutes, meeting of EMBO council at Geneva on 2 February, 1964”, AT UUA, F14:4. Se även Bruno Strasser, ”The transformation of the biological sciences in post-war Europe: EMBO and the early days of European molecular biology research”, *EMBO Reports*, vol. 4, nr 6, 2003.
- 73 Kommittén för molekylär biologi, ”Förslag till medelsbehov för budgetåret 1966–67”, NFR RA, E1:390.
- 74 ”Protokoll från forskningsberedningens sammanträde, 4 juni 1965”, FB RA, A1:3. Jfr John Krige, ”The birth of EMBO and the difficult road to EMBL”, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 33, nr 3, 2002.
- 75 Konnander, 90.
- 76 Thomas Söderqvist, *The ecologists: From merry naturalists to saviours of the nation: A sociologically informed narrative survey of the ecologization of Sweden 1895–1975*, Stockholm: Almqvist & Wiksell International, 1986, 238–243. Lundholm var även sekreterare i den pågående 1964 års Naturresursutredning.
- 77 1965 års Biologiutredning, ”Utbyggnadsplan för det biologiska grundforskningsområdet”, Universitetskanslersämbetet, Stencil 1967, 16 (diagram).
- 78 1965 års Biologiutredning.
- 79 Remissyttranden över ”Utbyggnadsplan för det biologiska grundforskningsområdet” från Biokemiska institutionen, Uppsala Universitet, respektive Wallenberglaboratoriet, Uppsala Universitet, NFR RA, E1:385.
- 80 Sammanfattning av remissyttranden över Utbyggnadsplan för det biologiska grundforskningsområdet, Universitetskanslersämbetet, Riksarkivet, F1:4.
- 81 ”Angående tillsättandet av en professur i mikrobiologi vid universitetet i Uppsala”, Utbildningsdepartementet, RA, konseljakt, 5 april 1968, ärende 28.
- 82 Ibid.
- 83 Jfr Widmalms tolkning (denna volym) av The Svedbergs vision om avancemang på bred front.
- 84 ”Tillsättningen av professuren i molekylärbiologi vid universitetet i Uppsala”, Doss. BI:1631, dnr. 1161/69, UUA (Akten med tillsättningsärendet är förkommen i Riksarkivet). Se även Matematisk-naturvetenskapliga fakultetens protokoll 8 sep 1970, UUA, A1:50.
- 85 Philipson blev en av förgrundsfigurerna inom svensk molekylärbiologi. Han var bland annat föreståndare för EMBL, European Molecular Biology Laboratory, i Heidelberg 1982–1993.
- 86 Möjligheten att inrätta rådsprofessurer infördes först inom Medicinska forskningsrådet och senare även vid Naturvetenskapliga forskningsrådet, se Betänkande av Forskningsrådsutredningen, SOU 1975:26, 62–63.
- 87 Torvard C. Laurent, ”Till Statens Medicinska och Naturvetenskapliga Forskningsråd” 5 mars 1971, NFR RA, E1:390.
- 88 Jfr Soraya de Chadarevian & Harmke Kamminga, red., *Molecularizing biology and medicine: New practices and alliances, 1910s–1970s*, Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1998.
- 89 Universitetskanslersämbetet, *Forskningssamverkan universitet och högskolor: Promemoria utarbetad av en arbetsgrupp inom universitetskanslersämbetet*, Stockholm: Universitetskanslersämbetet, 1967.

- 90 Strasser, "Institutionalizing molecular biology".
- 91 Stevrin, 113–119.
- 92 Ibid.
- 93 Stiernstedt, 142–144, 215–216.
- 94 Les Levidow & Theo Papaioannou, "States imaginaries of the public good: Shaping UK innovation", *Environmental Science and Policy*, vol. 30, 2013, 35–49.
- 95 Erlander, "Forskning och framsteg", 69.
- 96 Ibid.
- 97 Jasanoff, red. *States of knowledge*.
- 98 Aant Elzinga, "Universities, research and the transformation of the State in Sweden", *The European and American university since 1800: Historical and sociological essays*, red. Sheldon Rothblatt & Björn Wittrock, Cambridge: Cambridge University Press, 1993, 191–233.
- 99 Konnander, 51. Jfr Erlander, *Tage Erlander 1940–1949*, 248.
- 100 Jfr Widmalm, "Forskning och industri".