

Kemiämnets utveckling vid KI under perioden 1960 - 2020.

Hans Jörnvall och Håkan Eriksson

Tack vare alla analytiska och kunskapsmässiga framsteg som gjorts inom molekylär forskning har Medicinsk kemi länge varit ett starkt och för utvecklingen betydelsefullt ämne världen över. Så även vid KI sedan Berzelius dagar. Det började med insikter om livets kemi på 1800-talet, fortsatte med kunskapen om likheten mellan oorganisk och organisk kemi kring sekelskiftet 1900, och med klarläggandena av metabolism-vägar under 1900-talet. Forskningen inom ämnet nådde sedan livets makromolekyler och utvecklades mycket snabbt i och med röntgenkristallografins, sekvensanalysernas och proteinreningarnas intåg i mitten av 1900-talet, och nästa genombrott med alla molekylärbiologiska framsteg. I linje med hela denna utveckling utökades kemiämnet successivt och kom att bli en del av även många andra forskningsområden inom medicinen, både prekliniska och kliniska.

Den period som nu beskrivs, dvs från 1960-talets inträde avseende kemi, representerades vid KI av tre närbesläktade institutioner, medicinsk kemi I och II, lokaliserade till det ursprungliga kemihuset, Kemicum, på KI Campus, samt biokemi, i det intilliggande huset för biokemi och cellbiologi. Ämnet omfattade redan då dessutom ytterligare grupper och molekylära forskningsfält inom närliggande institutioners byggnader. Det var inte bara framstegen inom själva ämnet kemi som drev på denna utveckling, utan naturligtvis även det faktum att KI hade flera världsledande kemister som initierade, ledde och utvecklade flera av de nya inriktningarna världen över. Som några exempel från den tidigare tiden vid KI-Solna-campus kan nämnas Einar Hammarsten, och senare Hugo Thorell, som blev kemiämnets förste Nobelpristagare (1955) vid KI för sina enzym- och proteinstudier, och Erik Jorpes, som var en av dem som tog initiativ till att grunda Medicinska Forskningsrådet och som startade närmast industriell produktion av bioaktiva produkter vid kemi-institutionen vid KI. Det kan också nämnas att ämnena gaskromatografi och masspektrometri utvecklades starkt vid kemikum samt att KIs kemiska forskare i samråd med företaget LKB utvecklade en av världens första kommersiella masspektrometrar, vilket påskyndade användningen av dessa nya analysmöjligheterna världen över.

Den molekylära utvecklingen under hela perioden har fortgått på ett närmast exponentiellt sätt. Kemiämnet har breddats ytterligare genom molekylärbiologins och genetikens framsteg, samt genom kemins starka bidrag till bioinformatik, molekylär medicin, och den successiva tillkomsten av nya biofysikaliska analysmetoder för studier av livets molekyler. Återigen är det inte bara själva ämnets utveckling som drivit kemin framåt vid KI, utan naturligtvis även de forskare som verkat inom kemi vid KI. Som exempel kan ytterligare två medicinska kemister nämnas, som blev Nobelpristagare (1982) under sin tid vid KI, Sune Bergström och Bengt Samuelsson. Det kan också nämnas att båda två dessutom blev Rektorer vid KI. I prissammanhang skall också Tomas Lindahl nämnas, som initialt gjorde sina upptäckter vilka belönades med Nobelpris (2015) vid kemi-institutionernas laboratorier vid KI. Med denna bakgrund av starka kemister, Nobelpristagare, Rektorer, och ett molekylärt ämne i snabb utveckling är det naturligt att Kemi alltid varit och är ett starkt ämne vid KI. Dessutom har det länge varit ett viktigt undervisningsämne vid KI, där flera pedagogiska projekt drivits, bl a rörande integrerade kurser, tvärvetenskapliga ämnen, problembaserad undervisning och datorsimulering inom metabolismen. Tre av institutionens lärare har tilldelats utmärkelsen "Mäster" av Medicinska Föreningen för sina grundutbildningsinsatser och läraregenskaper. Åtskilliga av de forskare som disputerat vid institutionen har också

bidragit till att stärka flera andra ämnen vid KI genom att sedan tillträda tjänster vid andra institutioner, andra lärosäten i Sverige och i utlandet samt vid flera kliniska institutioner i landet (Fig. 1).

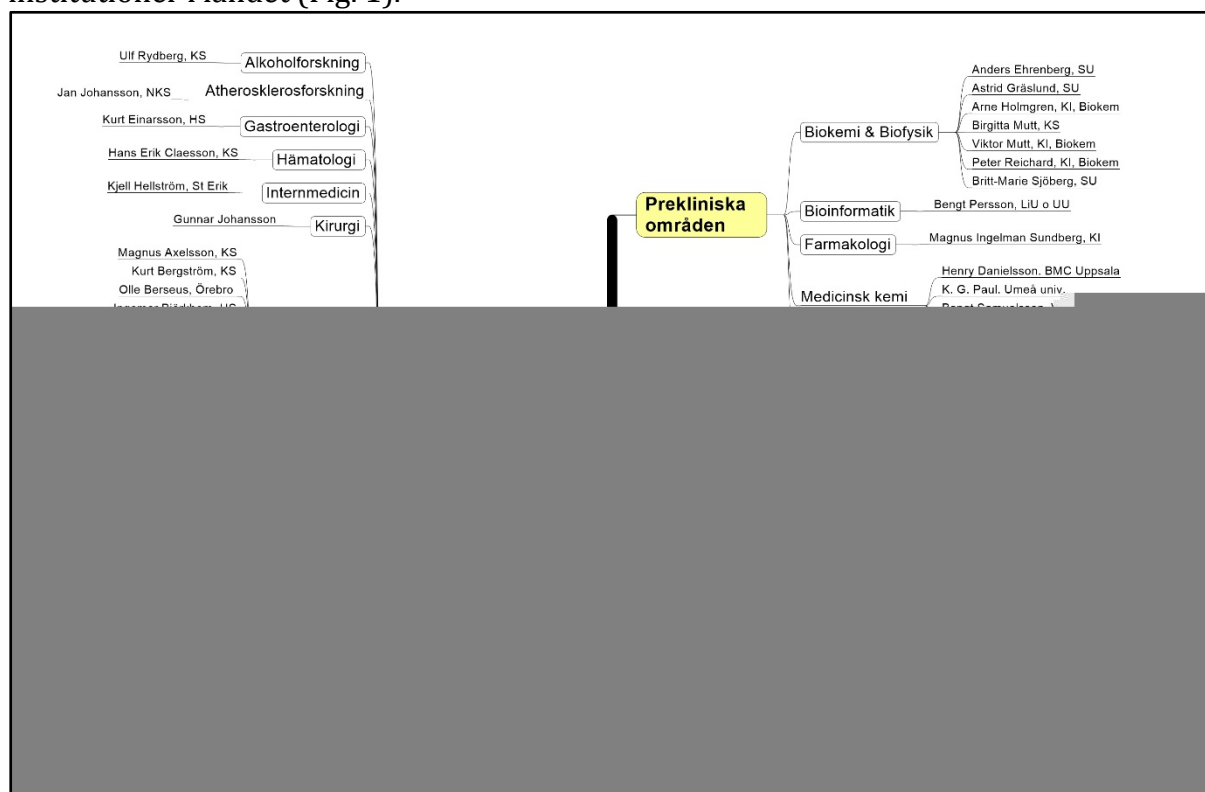


Fig. 1. Illustration av kemins betydelse för utvecklingen av andra medicinska områden genom "export" av forskare till andra lärosäten, institutioner och verksamheter.

Vi beskriver nedan kortfattat ytterligare konsekvenser av denna utveckling. Initialt hade vi (och kanske också våra uppdragsgivare vid WIKIKI) tänkt oss göra detta genom en presentation av alla de olika forskningsgruppernas insatser inom kemi-området, men vid närmare eftertanke ter sig en sådan presentation icke optimal av främst två orsaker. Dels skulle den lätt bli för lång, då kemi-ämnet haft ovanligt många grupper med professorer, både "genomströmmande" sådana som sedan gått till andra fält, och "stadigvarande" sådana, då kemi under stor del av 1960-2020 bestått av upp till fem institutioner (kemi I och II, biokemi, biofysik, och neurokemi) och ytterligare sub-institutioner. Dels är också många av kemi-professorernas forskningsfält under denna tid redan välbeskrivna, och finns återgivna i KIs 150-årsjubileumsbok [1] eller i endera av de två 200-årsjubileums-skrifterna (som utgavs av tidskrifterna BBRC resp Nucl Acid Res) [2, 3]. Vidare finns pristagarna beskrivna i Les Prix Nobel [4]. Av dessa anledningar koncentrerar vi oss nedan först på att beskriva de övergripande, unika förändringar som skett inom just kemi-ämnet vid KI under perioden 1960-2020, för att sedan avsluta genomgången med en kort presentation av de forskare som verkat vid kemiämnets institutioner under denna tiden.

Unika förändringar i kemi-ämnet vid KI under 1960-2018.

Hus- och rumsmässiga förändringar.

Kemi är ett av de ämnen som ofta bytt lokaler vid KI. Efter det att det ursprungliga kemi-huset byggdes på KI-området i Solna på 1940-talet och inflyttningen från lokalerna på Norr Mälarstrand ägde rum har åtminstone nedanstående om- och

nybyggnationer samt omflyttningar skett (Se Fig. 2 för orientering av de olika byggnadernas lägen inom campus-området).

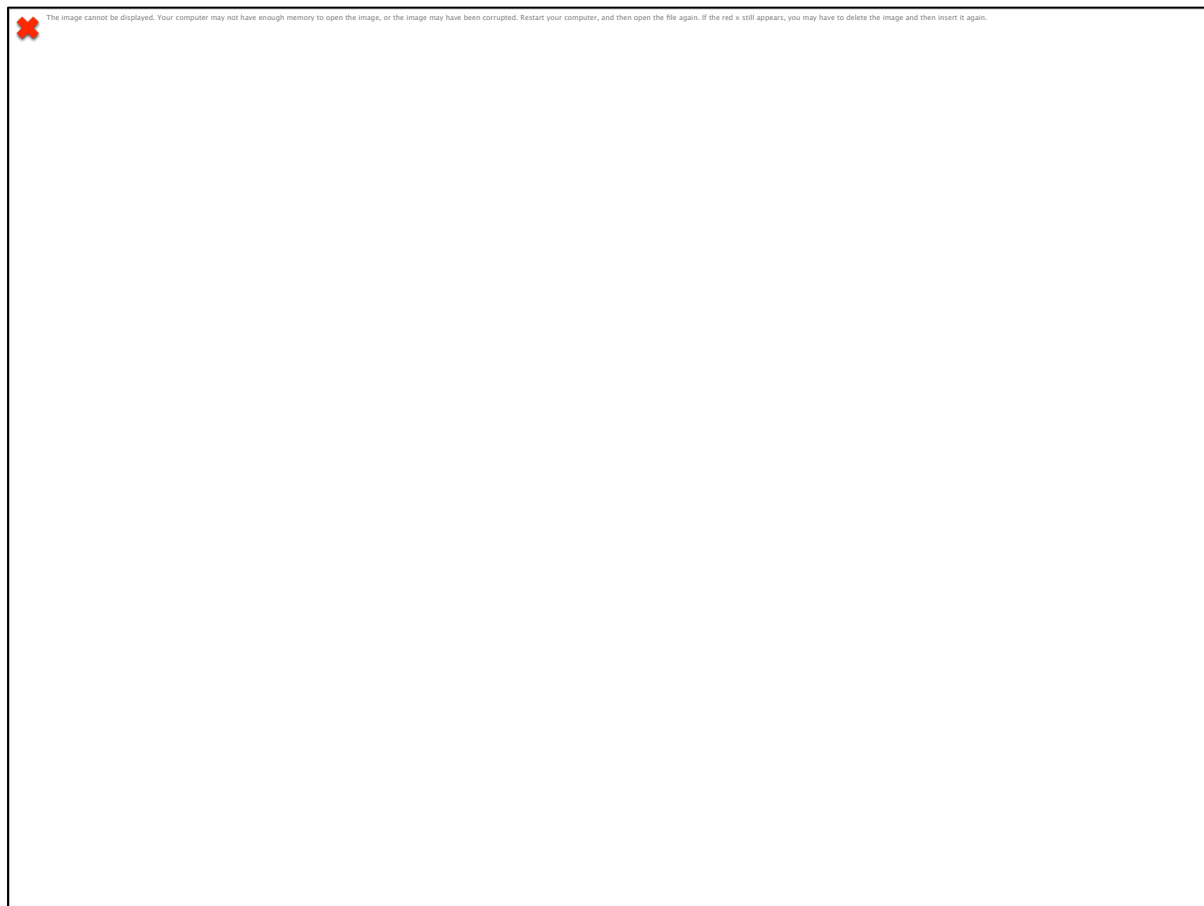


Fig. 2. Byggnader (markerade med vitt X) inom KI Campusområde där olika former av kemisk grundforskning bedrivits under olika perioder av tidsspannet 1960-2020.

Först i raden av tillbyggen var biokemins halva hus-tillskott i och med att Hugo Theorell fick sin professur vid KI (1950). Snart därefter byggdes först ett och sedan ytterligare ett stort annex till, med förbindelsegångar till Biokemi-huset. På detta sätt frigjordes tidigare ytor i det ursprungliga kemi-huset, och ämnet expanderade. Anders Ehrenbergs resp senare Viktor Mutts verksamheter kunde då inrymmas i biokemi-huset och dess annexer, och dessutom kunde Hugo Theorell få utrymme för sina aktiviteter efter sin pensionering.

I källarvåningen av både kemi- och biokemi-huset var närmast industriella preparationslaboratorier inbyggda som möjliggjorde storskaliga framställningar av biomaterial. Dessa lokaler utnyttjades av Erik Jorpes, Viktor Mutt och Hugo Theorell för reningar av olika proteiner från många organ, inklusive hästlever och gristarmar. På så sätt renframställde Hugo Theorell alkoholdehydrogenas och Viktor Mutt sekretin samt flera andra tarmpeptider. Sekretin förmedlades vidare till läkemedelsbolaget Ferring och blev, tillsammans med andra ämnen, kommersiella produkter som finansierade delar av institutionernas forskning. Även denna "fabrik" flyttades senare från kemihuset till annexen bakom biokemihuset.

Kring 1960 byggdes även det så kallade Wallenberg-laboratoriet och Birger Blombäck kunde flytta dit från kemi-huset. Därefter byggdes Berzelius-laboratoriet. Dit flyttade 1973 först kemi-undervisningen samt senare ett antal forskargrupper från det ursprungliga kemi-huset. I och med de institutionssammanslagningar som blev

resultatet av KI90-KI93 utredningarna flyttade slutligen kemi-husets forskning till det nybyggda Scheelelaboratoriet som uppfördes 1995–97 på den yta som frigiordes då Nordendahlskolan revs. Detta innebar en direkt expansion av kemi I och II. Till dessa lokaler flyttades även delar av den neurokemiska verksamheten vid MBB.

Alla dessa byggen och flyttningar innebar att kemi-ämnet vid storinstitutionernas införande 1993 var spritt över inte mindre än fem hus och dessutom i de båda biokemi-hus-annexen. Institutionen hade då fortfarande kvar en närmast industriell produktion av tarm-peptider i Viktor Mutts regi, med regelbundna leveranser av svintarm samt avlämning av renade tarmpeptider till Ferring, och till åtskilliga forskningslaboratorier världen över, inklusive till olika grupper vid KI.

Hela denna husutveckling övertogs sedan vid slutet av 2010-talet genom färdigställandet av det nya Biomedicum-huset på KIs Campus-området nära Solnavägen, norr om det likaledes tämligen nybyggda och modernt utformade Aula Medica komplexet. Med dessa två huskomplex har KIs hela tidigare grund-arkitektur ändrats vid centrala Solna-campus. Till Biomedicum flyttades de prekliniska ämnena, inklusive kemi-ämnena och kom då för första gången igen inte bara i direkt närkontakt inom samma hus med övriga prekliniska institutioner utan blev även den initiala återsammanslagningen av de olika kemigrupperingarna i och med att kemiämnets institutioner flyttade in till Biomedicum 2018. Därmed var i stor utsträckning både kemiämnet och övriga prekliniska institutioner direkt husförenade igen vid KI.

Ämnes- och kompetensförändringar.

Under hela perioden 1960-2020 har kemi-ämnets natur och kemiska anknytning förändrats. Vid 1960-talets ingång var fortfarande de flesta kemisterna inom KIs kemiska institutioner medicinare och medicinska kemister. I och med kemi-ämnets spridning ändrades dessa förhållanden framförallt på tre sätt:

1. Dels ökade successivt rekryteringen av "icke-medicinare".
2. Dels innebar införandet av molekylärgenetik och bioinformatik att mycket av det experimentella arbetet förändrades. I stället för att själva framställa sina reagens köpte man i ökande utsträckning alla reagens och fick de ingående enzymen och övriga ämnen i form av "kits" som tillsattes i recept-liknande blandningar.
3. Samtidigt datoriserades successivt de tunga analysinstrumenten och med bioinformatikens ökade betydelse var snart IT-kunskap ett mycket viktigt kompetenskrav.

Kemi-ämnet anpassade sig synnerligen väl till dessa förändringar och KIs datakommitté leddes då av en kemist, Jan Sjövall. När hela KI med administrationen i spetsen skulle datoriseras utsågs under en period kemi-institutionen som en pilotinstitution där dessa förändringar genomfördes och testades. De många förändringarna medförde emellertid att vid periodens slut professorer och andra högre företrädare inom kemi-ämnet inte längre hade medicinsk grundutbildning och därmed inte alltid längre var familjära med basal medicinsk kemisk nomenklatur, såsom ämnesförkortningar och biokemiska formler utan ofta besatt andra viktiga, ofta molekylärbiologiska insikter och kunskaper. Detta har inte minst påverkat själva kemi-undervisningen, så till vida att de klassiska kemi-genomgångarna med studenterna också vidgats till hela det molekylära kunskapsområdet samt att de egentliga formelgenomgångarna inte längre genomförs av alla institutionens lärare.

Till stor del har alla ämnesförändringarna varit till stor nytta för kemi-ämnet och medfört att "kemisterna" har följt med i ämnes-utvidgningen och moderniserat samt breddat kemin. Men då de "gamla medicinska kemisterna", som även var läkarutbildade,

blivit färre har kemins direkta medicinanknytning blivit komplex och den kliniska kopplingen av hela ämnet har förändrats.

Denna utveckling syns också i ämnesnamn och i forskningsfinansieringen. Det gamla "Kemikum" har blivit "Medicinsk biokemi och biofysik", mer eller mindre vid alla universitet världen över, och i Sverige har "vårt" Forskningsråd gått från att vara MFR, "Medicinska Forskningsrådet", till att bli en del av VR, "Vetenskapsrådet".

Lokal anknytning och kontinuitet.

Ytterligare en viktig förändring är skönjbar som resultat av den omställning som skett mellan 1960 och 2020. Den hänger samman med internationalisering och lokal anknytning. Vid 1960-talets ingång var i stor utsträckning fortfarande de ledande professorerna ämnesföreträdare och chefer samt de olika huvudämnena i flera fall lokaliserade till skilda hus. Vidare var det då vanligt med lokal rekrytering, både vad gällde de högre och lägre forskningstjänsterna. Visserligen förekom redan då många rekryteringar mellan de olika universitetsområdena i Sverige, men man höll sig ofta inom landet och inte sällan gick professorstjänsterna "i arv" så tillvida att de främsta lokala lärjungarna i viss utsträckning efterträdde sina lärare när dessa pensionerades. Detta mönster har under det senaste halv-seklet brutits och har nu i stor utsträckning ändrats, inom kemi, liksom inom andra ämnen, och vid KI, liksom på många ställen världen över.

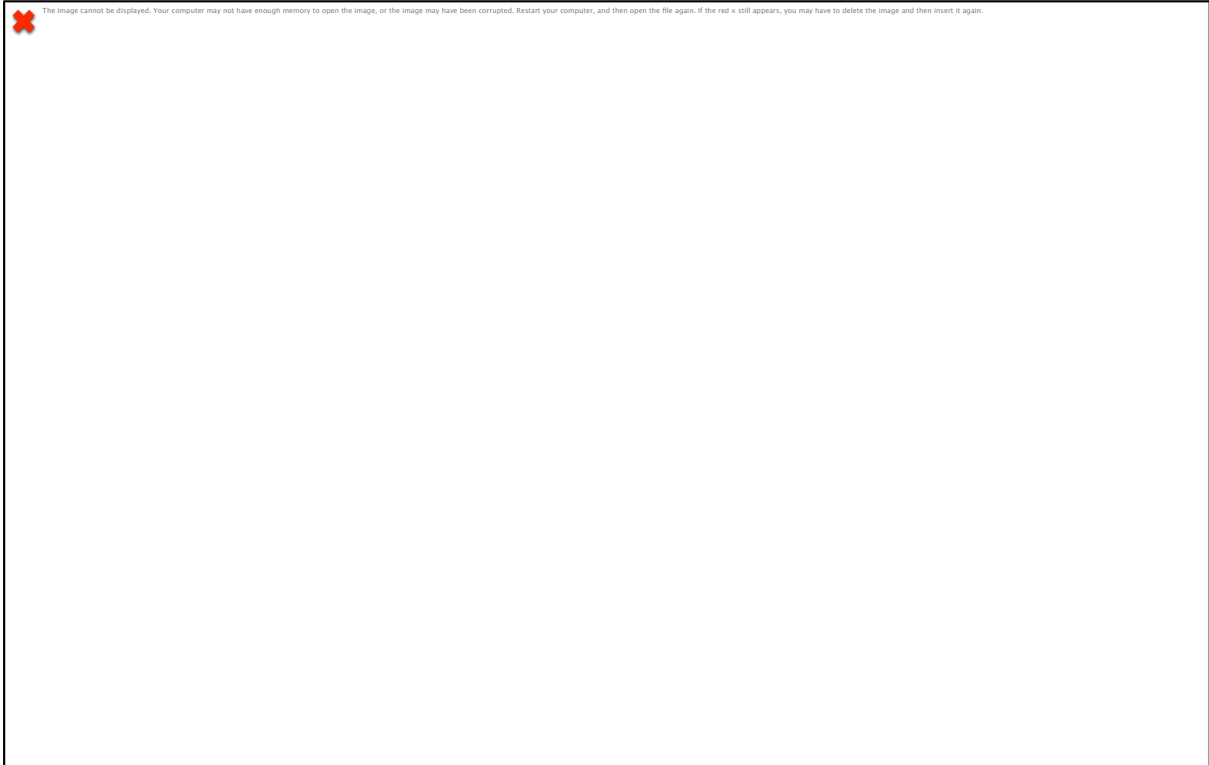
Inom kemiämnet vid KI syntes denna förändring initialt kanske bäst, när Karl Tryggvason blev Professor i Medicinsk kemi och efterträdde Jan Sjövall vid dennes pensionering. Karl kom från Island via Finland, och blev prefekt vid MBB när Hans Jörnvall rekryterades till och blev föreståndare för Nobelkansliet vid KI. Karl stimulerade rotation, både vid sin egen avdelning och vid andra MBB-avdelningar, och enligt ryktet frågade han ibland i all välmening de som sökte anslag och då ville ha prefektunderskrifter på sina ansökningar, när de tänkte sluta vid KI och i stället söka sig till andra lärosäten. En slags omvänd prefekt-roll, åtminstone gentemot de vid institutionen redan befintliga forskarna, men det hade, tillsammans med övriga händelser, effekt och breddade institutionens rekryteringsunderlag.

Övergripande presentation av kemi-ämnets forskningsinsatser, ämnesföreträdare och högre befattningshavare under 1960–2020.

I denna beskrivning försöker vi följa utvecklingen av kemiämnet och dess forskarflöde vid KI. Att urskilja speciella linjer är inte alltid lätt, då resultaten är succesiva och utvecklingen ständigt pågående. Trots allt finns vissa klara steg, genom att kemiforskningen till att börja med omfattar lågmolekylära föreningar, och sedan mer makromolekylära strukturer. Vidare omfattar periodens 60 år cirka 3 generationer forskare, under vilka de framgångsrika haft dominans i ca 20 år och sedan efterträts av helt andra forskare eller av tidigare egna doktorander. Visserligen är många forskare gränsöverskridande mellan generationerna, och en del register ofullständiga, men vi har valt att följa de tre generationerna snarare än varje institutionsdel separat. Finner någon felaktiga fakta eller utelämnade personer, är vi tacksamma för påpekanden.

Två tabeller ingår, Tabell 1 redovisar prefekterna, och Tabell 2 de vid kemiinstitutionerna involverade forskarna på högre befattningar. De senare följer i stort tidigare framställningar [5, 6], men Tabell 2 är svår att göra enhetlig och fullständig, då många forskare har utnämnts flera gånger och ibland fått olika titlar, fältbeteckningar, eller till och med årtal i tidigare sammanställningar. I sådana fall har vi försökt rätta misstag, men kan ha gjort felbedömningar och har tvingats lämna vissa rutor tomma vid motsägelser eller ofullständiga uppgifter. Även i tabellsammanställningarna är vi därför tacksamma för påpekanden och kompletteringar.

Vid den beskrivna periodens inledning var Sune Bergström respektive Erik Jorpes ämnesföreläsare och föreståndare för Kemi I resp II, medan Hugo Theorell hade motsvarande positioner vid den biokemiska institutionen. Alla tre var då relativt nyligen tillsatta, byggde upp aktiva forskningsgrupper inom sina fält, och representerade en bred kemi-bakgrund. De och deras ledande medarbetare presenteras översiktligt med var sitt stycke nedan.



Sune Bergströms ursprungliga forskningsfält var kolesterolomsättningen. När han rekryterades från Lunds universitet tog han med sig flera av sina medarbetare till Kemicum, KI (bl a Jan Sjövall, Bengt Samuelsson och Henry Danielsson) som kom att utgöra ett lipidkemiskt centrum med ledande steroid- och prostaglandinforskning. Prostaglandinresultaten gav 1982 Bengt Samuelsson och Sune Bergström, tillsammans med John Vane, Nobelpriset i fysiologi eller medicin. Som redan nämnts blev både Sune Bergström och Bengt Samuelsson också Rektorer vid KI, liksom Ordföranden i Nobelstiftelsen, och initierade flera utvecklingssteg vid KI, betr. Sune Bergström bl a samarbetet mellan preklinisk och klinisk, och betr Bengt Samuelsson bl a de stora institutionssammanslagningarna. De efterlämnade också många medarbetare, inkl. före detta doktorander som utvecklade ämnena vidare. På detta sätt kvarstod Kemi-I institutionen i början av den nu aktuella perioden som ett steroidforsknings-centrum. På motsvarande sätt blev Kemi-II institutionen efter det att Bengt Samuelsson utnämns som Professor och ämnesföreläsare där (efter ett mellanspel som Professor vid Veterinärmedicinska anstalten) ett eicosanoidforskningscentrum under större delen av den aktuella perioden.

Erik Jorpes var ursprungligen från Åland och kom till KI via Finland, varifrån han närmast flydde undan då rådande politiska oroligheter. Som Professor vid Kemi II bildade han ett centrum för vad som skulle kunna sammanfattas som en institution för naturproduktkemi och knöt flera medarbetare till sig som bl a studerade blod- och tarm-produkter. Erik Jorpes renade och lanserade heparin, och knöt bl a Viktor Mutt och Birger Blombäck till sig, där Viktor Mutt kom att forma ett centrum för karakterisering av mag/tarm-kanalens peptidhormoner och där Birger Blombäck

bildade ett koagulationscentrum som sedan gav upphov till KIs institution för Koagulationsforskning. Som nämnts tog Erik Jorpes även initiativ till bildandet av Medicinska Forskningsrådet.

Hugo Theorell var ursprungligen från Linköping och genomgick sin initiala forskarutbildning vid KI. Han gjorde internationell karriär och hade bl a en postdoc period i Tyskland hos Otto Warburg. Hans största forskarinsatser rörde rening och subenhetskaraktärisering av proteiner samt kinetiska analyser av enzymer och användande av biofysikaliska metoder inom alla dessa fält. Bl a renade han myoglobin, klarlade dess metalloprotein egenskaper, byggde optiska och magnetiska mätinstrument, värvade en biofysiker, Anders Ehrenberg (senare Sveriges förste Professor i biofysik), till sin institution och påvisade samspelet mellan enzymer och coenzymer, samt separerade och rekombinerade dessa. Han blev även känd för sina klarlägganden av reaktionskinetik och av redox-reaktioner i cellandningen och i alkoholomsättningen. För sina insatser belönades han med Nobelpriset i fysiologi eller medicin 1955 och blev föreståndare för KIs Nobelinstitut i Biokemi, som initialt instiftades och innehades av Nobelstiftelsen men sedan övergick i KIs ägo. Han knöt också många medarbetare till sig, förutom Anders Ehrenberg, bl a Roger Bonnichsen (som senare blev föreståndare för Rättsmedicinska anstalten) och Karl-Gustav Paul (som senare blev förste medicinsk-kemi-professorn vid Umeå Universitet, när detta bildades). Hugo Theorell var dessutom en framstående violinist och var medlem av Stockholms konserthus-ledning.

Förutom dessa ämnesföreträdare och deras medarbetare tillkom i början av den nu aktuella perioden ytterligare en forskare i kemiämnen vid KI när Peter Reichard från Uppsala Universitet 1964 efterträdde Erik Jorpes som Professor vid Kemi-II när denne pensionerades. Peter Reichard tog också med sig sina unga medarbetare till KI. När även Hugo Theorell pensionerades, sökte sig Peter Reichard till Biokemiska Institutionen och efterträdde honom som professor där. Peter Reichards forskning centerades kring nukleotidbiosyntes och han upptäckte bl a kofaktorn thioeredoxin för enzymet ribonukleotidreduktas.

Alla de ovannämnda forskarna, tillsammans med sina medarbetare och doktorander, utgjorde grunden under de två första decennierna av den nu aktuella perioden, som huvudsakligen innefattade tiden innan strukturanalyser av makromolekyler och införandet av molekylärbiologin hade slagit igenom i världen.

Nästa generations forskare vid KI utgjordes till del av gruppernas fortsättning, framför allt avseende eicosanoid-forskning, men inkluderade också omflyttningar mellan grupperna samt nyrekryteringar. En av de unga forskare som då införde nya fält till kemiämnet vid KI var Tomas Lindahl som kom med Peter Reichard till KI. Han gjorde sina initiala studier av DNA-reparationer vid Kemi II, vilka han sedan fortsatte i England, och som till slut gav honom Nobelpriset i Kemi 2015, tillsammans med Paul Modrich och Aziz Sanchar. – Ytterligare en av den andra generationens forskare i denna period vid Kemikum var Jan-Åke Gustafsson som sedan blev Professor vid Huddinge-campus där han intog den närmast drivande kraften i uppbyggnaden av det då nya Huddinge-campuset inom KI. Likaså kom vid samma tid Rudolf Rigler till MBB med nya biofysikaliska metoder och blev Professor vid MBBs avdelning för Biofysik. Ytterligare unga forskare vid denna tiden som införde nya metoder vid KI, var Hans Jörnvall och Arne Holmgren. Båda började sina karriärer med strukturanalyser av proteiner, Hans Jörnvall betr alkoholdehydrogenas och Arne Holmgren betr thioeredoxin. Hans Jörnvall fortsatte sedan strukturanalyser av många olika proteiner och grundade senare den första core-faciliteten för primärstrukturanalys vid KI, medan Arne Holmgren fortsatte

studier av redox-system och upptäckte även cofaktorn glutaredoxin. Vid Sune Bergströms pensionering tillträdde Hans Jörnvall som efterträdare och Prefekt vid Kemi I, och vid Peter Reichards pensionering efterträdde Arne Holmgren Peter som föreståndare för Biokemi. Vid institutionssammanslagningarna 1993/4 övergick Hans Jörnvall till att bli storinstitutionen MBB's förste prefekt, och tillsatte sedan fler strukturkemister, Gunter Schneider (i röntgenkristallografi) och Gottfried Otting (i NMR-forskning) samt som efterträdare till Jan Sjövall i medicinsk kemi Karl Tryggvason. I denna period rekryterades också en ung forskare från Uppsala Universitet, Håkan Persson, som Professor i molekylärbiologi med särskild inriktning på neurokemi, och kom med flera av sina unga och kommande medarbetare till MBB och KI, samt lade där grunden till en ny MBB-avdelning för molekylär neurobiologi. Denna avdelning genomgick därpå en kontinuerligt stark forskningsutveckling och bemannade även med tiden inte mindre än tre av de framtida MBB-prefekterna i form av Patrik Ernfors, Ernest Arenas och Sten Lannarsson.

Med alla ovanstående nya inriktningar hade det gamla Kemi I och dåvarande MBB omvandlats från ett lipidkemiskt centrum till ett makromolekylärt analys-centrum och ett molekylärt neurobiologi-centrum för många typer av strukturanalyser. Därmed kan man också se hur även den andra tredjedelen av den nu beskrivna 60-års-perioden hade genomfört väsentlig omdaning av MBB:s forskning och utgjorde starten på ytterligare en generationsväxling till nästa, tredje generations forskare inom kemiämnet i den nu aktuella perioden. Innan vi lämnar den andra delen av perioden skall även nämnas att också eicosanoidforskningsdelen av Kemi-II/MBB gjorde väsentliga framsteg, genom vilka flera avancerade till professorsnivå, Mats Hamberg, Jesper Haeggström, Olle Rådmark, och Sven Hammarström (den senare genom utnämning vid Linköpings universitet). Slutligen gjorde kemiämnet under denna generation stora administrativa insatser, inte bara genom sina redan två nämnda Rektorer vid KI, utan även genom att Henry Danielsson och Håkan Eriksson blev sekreterare resp biträdande sekreterare vid Medicinska forskningsrådet, och att Håkan Eriksson var aktiv inom Fakulteten, samt blev Professor vid KI:s Enhet för Reproduktionsendokrinologi.

Den tredje generationens forskare under den nu aktuella perioden vad avser kemiämnet och MBB drabbades tidigt av en sorglig händelse, då den ovan nämnde neuroutvecklings-molekylärbiologen Håkan Persson hastigt och oväntat gick bort 1993. Han efterlämnade en mycket aktiv och ung forskargrupp med imponerande forskningsinsatser, men alla hade ännu ej hunnit få fasta forskartjänster. Insatser från dåvarande Dekanus (Erling Norrby) och Prefekten (Hans Jörnvall) bidrog till att de erhöll tjänster och sedan snabbt avancerade till Professorer. Av dessa gick Carlos Ibanez slutligen till Singapore, medan Patrik Ernfors och Ernest Arenas fortsatte vid KI och blev varandras efterträdare som tredje generationens Prefekter vid kemiämnet under den nu aktuella perioden. De efterträdde Hans Jörnvall samt Karl Tryggvason då dessa avslutade sina prefektperioder. Hans Jörnvall övergick som nämnts då till KIs Nobelkansli, medan Karl Tryggvason gjorde vidare karriär i USA. Bland alla MBBs prefekter blev Nils-Göran Larsson den förste att ha kommit direkt från en annan storinstitution.

Slutligen, vad avser forskningens utveckling under den tredje nu aktuella forskargenerationen är den fortfarande pågående och därför ännu ej lätt att sätta in i ett historiskt sammanhang på samma sätt som för föregående två generationer, men några linjer kan skönjas. En fortsättning är att Roman Zubarev rekryterades till MBB, och fortsatte den pågående övergången till masspektrometri vad avser proteinstruktur-analyser vid MBB och dess core-facilitet. Två andra avancemang utgörs av de inom Kemi I vid Kemicum disputerade Bengt Persson och Jan Johansson. Bengt Persson drev tidigt

bioinformatik- och data-verksamhet, var med vid den initiala datoriseringen av KI, avancerade till Professor vid det nationella universitetsdatacentret i Linköping, och är nu i liknande funktion vid Uppsala Universitet. På motsvarande sätt har Jan Johansson avancerat inom proteindepositions kemi. Han rekryterades från kemi vid KI till Uppsala, åter-rekryterades som Professor till Centret för Alzheimerforskning vid KI:s Huddinge-campus, och bedriver nu där omfattande proteindepositions forskning. Ytterligare en nutida forskare är Elias Arnér vid MBBs Biokemi-avdelning, där han fortsatt redox-studier med tonvikt på selens betydelse och drivit administrativa fakultetsroller vid KI. Vidare har den av Håkan Persson och hans då unga medarbetare startade avdelningen för molekylär neurobiologi genomgått en imponerande fortsatt utveckling och består nu (2020) av en mycket aktiv avdelning med sju forskargrupper. De leds av respektive fyra professorer, Patrik Ernfors, Ernest Arenas, Per Uhlén och Sten Linnarsson, samt tre docenter, Goncalo-Castelo Branco, Jens Hjertling-Leffler och Ulrika Marklund.

Sammanfattningsvis ser vi fram mot en fortsatt spännande resa för kemiämnet vid KI. Såsom här påpekats, syns åtminstone hur tre generationer forskare format det nuvarande kemiämnet vid KI, även om hela utvecklingen inte alls är så steg-formad som den kanske verkar i genomgången här. Självklart har det funnits och finns många mellanstadier i utvecklingen och åtskilliga av de nämnda forskarna har varit verksamma i mer än en aktivitets-generation. Men likafullt kan man se hur den första generationens toppaktivitet avsåg lågmolekylära ämnens kemi, den andra generationens toppaktivitet kom med makromolekylkemins och molekylärbiologins genombrott, och den tredje generationens toppaktivitet involverade en ny avdelning kring utvecklingsbiologi och molekylär neurobiologi. Varje generation har bidragit med stark molekylär forskning inom sina respektive områden, men även aktivt deltagit i administrativa uppgifter till gagn för hela MBB.

Fig. 1. *Illustration av kemins betydelse för utvecklingen av andra medicinska områden genom "export" av kemister till andra lärosäten, institutioner och verksamheter.*

Fig. 2. *Byggnader (markerade med vitt X) inom KI Campusområde där olika former av kemisk grundforskning bedrivits under olika perioder av tidsspannet 1960-2020.*

Tabell 1. *Prefekter och avdelningschefer under perioden 1960 - 2020 vid MBB, sedan dess bildning, och vid dess moderinstitutioner fram till dess.*

Referenser:

1. KIs 1960-års-jubileumsbok
2. Beskrivning, utgiven av BBRC, av delar av KIs molekylära forskning vid 200-års jubileet
3. Beskrivning, utgiven av Nucl Acid Res, av delar av KIs molekylärbiologiska forskning vid 200-års-jubileet.
4. Les Pix Nobel.
5. Ingemar Nilsson (2010) Medicinen blir till vetenskap.
6. Ingemar Nilsson (2010) Tillägg till Jubileumsboken.

Fotnot till sid 1:

Avslutningen av denna version hamnade tyvärr i Corona-pandemins lamslagning av samhällsaktiviteter, inklusive även fysisk rörlighet vid KI. Tabell 1, Tabell 2 och

referenslistan är därför ej avslutade och bifogas ej i fullständigt skick här, men avses slutföras när vi åter kan röra oss fysiskt bland KIs register.