



SJÄLVVÄRDERING AV INSTITUTIONEN
FÖR KEMI VID
GÖTEBORGS UNIVERSITET

Göteborgs universitet, Institutionen för kemi
412 96 Göteborg
Tel: 031-773 1000. Telefax: 031-772 3499

www.che.gu.se

Förord

Denna rapport innehåller en självvärdering av grund- och forskarutbildningen i kemi vid Göteborgs universitet (GU). Utvärderingen har utförts av en arbetsgrupp i vilken Lars Arvidsson (stf prefekt), Per-Erik Hagström (studievägledare), Elin Henriksson (student) samt Åke Nilsson och Lennart Sjölin (studierektorer oorganisk resp. organisk kemi) skrev ett första utkast för Del 1 Grundutbildningen.

Motsvarande utkast när det gäller Del 2 Forskarutbildningen skrevs av Anna Johansson (förestuderande), Kjell Johansson (studierektor forskarutbildningen) och Sture Nordholm (ämnesföreträdare).

De båda delgrupperna stämde av sitt arbete och den sammanfattande rapporten sändes till avdelningarna och prefekten för synpunkter. Sådana fördes in i rapporten och grundutbildningsdelen av rapporten fick sin slutliga utformning efter behandling i Programrådet för kemi.

Del 1: Grundutbildningen

Förutsättningar

1. Utbildningens organisation

Institutionen för kemi vid Göteborgs universitet bildades 1 januari 1997 genom en sammanslagning av 6 tidigare autonoma institutioner, som i den nya organisationen blev avdelningar; Analytisk och marin kemi, Biokemi och biofysik, Fysikalisk kemi, Oorganisk kemi, Organisk kemi och Teoretisk kemi. 2000 tillkom avdelningen för Läkemedelskemi. Institutionen styrs av en institutionsstyrelse i vilken alla avdelningar har någon representant, ordinarie eller suppleant. Fram till 1994 var institutionerna gemensamma med Chalmers tekniska högskola men universitetsverksamheten inom institutionerna, grundutbildning och forskarutbildning, styrdes av en sektionsstyrelse som fick sina uppdrag från den naturvetenskapliga fakulteten. En del av personalen var anställd vid Göteborgs universitet, andra vid Chalmers tekniska högskola. I samband med att Chalmers blev stiftelse flyttades all personal med något undantag över till universitetet. Merparten av institutionens lokaler är belägna på Chalmersområdet medan avdelningarna för Biokemi och biofysik samt Teoretisk kemi har sina lokaler på Medicinareberget respektive vid Geovetarcentrum. Biokemi och biofysik är i Lundbergslaboratoriet samlokaliserade med institutionerna för Cell och molekylärbiologi (universitetet) och Molekylär bioteknik (Chalmers).

Institutionen bedriver i dagsläget undervisning på 11 olika program

Apotekarprogrammet (220p)

Biovetenskapliga läkemedelsprogrammet (180p)

Receptarieprogrammet (120p)

Biologiprogrammet (120-160p)

Molekylärbiologiska programmet (120-160p)

Geovetarprogrammet (120-160p)

Kemiprogrammet (120-160p)

Marina programmet (120-160p)

Läraryrprogrammet, 4-9 (180p)

Läraryrprogrammet, gymnasielärare (180-220p)

Nya läraryrprogrammet (120-220p)

Kemiinslaget i undervisningen varierar på de olika programmen liksom möjligheten att välja till ytterligare kemikurser inom programmets ram.

Inom Apotekarprogrammet, Receptarieprogrammet och Biovetenskapliga

läkemedelsprogrammet ges, med undantag för programmens obligatoriska kemikurser och en

kemiinriktning av examensarbetet, ingen möjlighet till fördjupning i kemiämnet. Övriga program har möjlighet till fördjupning.

Obligatoriska kemimoment

Apotekarprogrammet och Biovetenskapliga läkemedelsprogrammet läser termin 1: 20 p grundkurs (KEM010 + KEM020) och fortsätter termin 6 med påbyggnadskurserna (KEN030 organisk kemi 10p + KEN460 fysikalisk organisk kemi och läkemedelskemi 10p).

Receptarieprogrammet läser termin 1: 15p (KER010, farmaceutisk kemi) och termin 4 (KER020 läkemedelskemi 5p) samt 2,5p biokemi inom kursen cellära (BIR010)

Molekylärbiologiska programmet läser termin 1: 20 p (KEM010 +KEM020)

Marina programmet läser termin 1: 10p (KEM010)

Geovetarprogrammet läser termin 1: 10p (KEM010)

Läraryrprogrammet 4-9 läser 20p kemi (KEL220)

Lärarprogrammet gymnasielärare läser termin 2: 20p (KEL200) och sedan under sin utbildning ytterligare 40-60p kemi (KEL400-800).

Det nya lärarprogrammet läser termin 2: 20p (LKE100) och termin 3: 20p (LKE200)

Kemistudier är inte obligatoriskt för Biologiprogrammet men studenterna har platsgaranti för 20p kemi (KEM010 + KEM020)

Kemiprogrammet

Kemiprogrammet är uppdelat i ett tvåårigt basblock och ett tvåårigt påbyggnadsblock, där studenterna har platsgaranti under basblocket. Utbildningsplan och utbildningsbeskrivning bifogas som **Bilaga 1**.

Åk 1	Naturvetarmatematik A	10p
	Allmän kemi	10p (KEM010)
	Organisk kemi	5p (KEM020)
	Biokemi	5p (KEM020)
	Naturvetarmatematik B/Biologi	10p

Åk 2	Organisk kemi	10p (KEN030)
	Fysikalisk kemi	10p (KEN040)
	Oorganisk kemi	10p (KEN050)
	Biokemi	10p (KEN060)

Åk 3 och 4

Sista läsperioden i Åk1 kan studenterna fortsätta matematikstudierna med kurs B alternativt läsa en speciell biologikurs. En översikt över de valbara kurserna och olika alternativa inriktningar under tredje och fjärde året presenteras i **Bilaga 2**. Förkunskapskraven reglerar möjligheten att gå en viss kurs.

2. Beslutsstruktur

Det yttersta ansvaret för grundutbildningen har enligt högskolelagen fakultetsnämnden. Den naturvetenskapliga fakultetsnämnden i Göteborg fastställer utbildningsplanerna för fakultetens program samt ger de ekonomiska ramarna för de olika institutionernas kursutbud.

Apotekarprogrammet, biovetenskapliga läkemedelsprogrammet och lärarprogrammen har andra styrorgan som transfererar medel för olika kurser till den naturvetenskapliga fakultetsnämnden. Nämnden har till sin hjälp ett beredningsorgan, Grundutbildningsberedningen, som är partssammansatt från de olika institutionerna och där kemiinstitutionen har en representant. Institutionsstyrelsen i sin tur behandlar policyärenden samt fastställer kursplaner och budget. Den sistnämnda är såväl avdelnings som kursspecificerad, **Bilaga 3**.

Inom institutionen finns ett beredningsorgan för grundutbildningsfrågor, numera benämnt Programrådet för kemi, vars ordförande är institutionens stf prefekt. Avdelningarnas studierektorer, studievägledaren samt representanter för studenterna är medlemmar i programrådet. Programrådet förbereder för styrelsen grundutbildningsärenden t ex kursplaner men är samtidigt grundutbildningens viktigaste diskussions- och informationsforum. Mötena protokollförs och protokollen sänds förutom till avdelningar och Ämnesgruppen i kemi (ÄG) (studenterna) också till fakultetsledningen.

3. Studentrepresentation

Studenterna är representerade i institutionsstyrelsen, i programrådet samt i olika arbetsgrupper som tillsätts av institutionsstyrelsen eller programrådet. I beslutande organ som t ex institutionsstyrelsen utses studentrepresentanterna formellt av Filosofiska Fakulteterna Studentkår men reellt är det Ämnesgruppen som styr representationen. I beredande arbetsgrupper kommer förslagen till studentrepresentanter från ÄG.

4. Administrativt stöd till lärare och studenter

De större avdelningarna inom institutionen har en studierektor som ansvarar för avdelningens kurser, samt de kursmoment som ingår i institutionsgemensamma kurser, t ex grundkursen 20p. Institutionen har en för alla delämnena gemensam studieexpedition som sköter registrering och resultatrapportering i LADOK-systemet både för grundutbildning och forskarutbildning(1,3 tjänster). Expeditionen har även hand om datakonton och annan allmän studentservice. Det finns en för hela kemiämnet gemensam heltids studievägledartjänst och stf prefekten har ett överordnande och sammanhållande ansvar för grundutbildningen. På grund av neddragningar av teknisk-administrativ personal under senare år har serviceverksamheten minskat och det är numera normalt att lärare t ex kopierar kursmaterial.

5. Beskrivning av ämnet; inriktning, profil och lokala mål

Kemiämnet i Göteborg skiljer sig på basnivå inte från andra kemiämnen i landet med magisterutbildning. Utbildning ges i de traditionella ämnesområdena på basnivå och på påbyggnads(fördjupningsnivå)nivå. De områden som är unika för Göteborg är vårt, i samarbete med Chalmers tekniska högskola, utbud av kurser med livsmedelsinriktning, vårt omfattande utbud av marina kurser inom det marina programmet, det breda utbudet av beräkningskurser med teoretisk kemisk inriktning samt programmet Kemi Avancerat. Starten av de farmaceutiska utbildningarna har dessutom medfört en utvidgning mot läkemedelskemi. Våra lokala mål är förutom att ge ett högkvalitativt och brett kemiprogram också att kunna erbjuda andra delar av universitetet relevanta kurser av hög kvalitet.

Vi har ambitionen att under första årets kemistudier låta ämnet kemi framstå som en studieenhet och inte som en sammansättning av fyra olika fristående studieämnen.

Profilering mot olika inriktningar börjar ske först under årskurs 3. Vissa kurser under årskurs 3 såsom analytisk kemi och organisk analytisk kemi har även betydelse för flera inriktningar.

Den slutliga ämnesprofileringen sker i regel under årskurs 4 genom examensarbetet.

Det är önskvärt att alla blivande kemister har deltagit i samtliga grundläggande kurser under årskurs 2.

Examensarbetet ger rika möjligheter till kritiskt tänkande och till självständigt arbete.

Genom redovisning av examensarbetet ges också möjlighet att öva vetenskaplig kommunikation såväl muntligt som skriftligt.

6. Egna mål – Mål i högskolelag och högskoleförordning

Högskolelagen (§ 9) anger att den grundläggande högskoleutbildningen skall ge studenten:

- kunskaper
- färdigheter
- förmåga till självständig och kritisk bedömning
- förmåga att självständigt lösa problem
- förmåga att följa kunskapsutvecklingen

Utbildningen bör också utveckla studenternas förmåga till informationsutbyte på vetenskaplig nivå.

I § 3 och 4 finns ytterligare krav; det skall finnas ett nära samband mellan forskning och utbildning, hög kvalitet skall nås och resurserna skall utnyttjas effektivt.

Stämmer dessa mål överens med de mål som vi hittar i våra kursplaner och programmets utbildningsplaner? I stort sett är nog så fallet men det är viktigt att påpeka att det sker en progression inom vårt utbildningsprogram. Flera av de senare punkterna i § 9 som betonar självständigheten och det kritiska tänkandet är något som får en större tyngd på påbyggnadsnivån i jämförelse med introduktionskurserna.

För att stärka sambandet forskning – grundläggande utbildning söker institutionen via tilläggsprogrammet Kemi Avancerat att ytterligare stärka detta samband för de studerande som visar intresse för vidare förkovran inom ämnet.

Institutionen söker även att uppnå en hög pedagogisk kompetens för undervisningsassistenter och lärare. Inbjudan till en Högskolepedagogisk kurs om 5 poäng med inriktning mot naturvetenskap utgår varje år. Under de senaste tre åren har sammanlagt ett 20-tal lärare och doktorander från kemi av totalt 48 från hela fakulteten deltagit i kursen.

Lärare från institutionen har under innevarande läsår varit aktiva i tillkomsten av fakultetens pedagogiska program som mynnat ut i en obligatorisk pedagogisk kurs i forskarutbildningen om 2-poäng för alla nya doktorander.

7. Möjligheter för studenterna att specialisera sig

Studenterna har mycket goda möjligheter att specialisera sig genom det stora utbudet av 10p-kurser på påbyggnadsnivå, i genomsnitt 26 olika kurser per läsår. Den student, som t. ex. önskar en inriktning mot organisk kemi kan efter grundkursens 5p + B-nivåns 10p i organisk kemi läsa fyra olika påbyggnadskurser och avsluta studierna med ett 20p examensarbete. Alla påbyggnadskurser ges som fristående kurser, vilket öppnar möjligheter för studenter från andra program, förutsatt att de har nödvändiga förkunskaper, att välja påbyggnadskurser i vilka de önskar sig en fördjupning. I dagsläget kan, med undantag för två påbyggnadskurser (livsmedelskemi och biokemi 2), alla studenter få sitt förstahandsval tillgodosett.

Ekonomi

Studentantalet har, på grund av kemins ökande deltagande inom olika program, växt under 90-talet men sedan några år tillbaka stabiliserats på drygt 500 helårsstudenter. Ekonomin har tyvärr inte följt i samma spår som studentpopulationen. Som framgår av tabellen nedan har resultatet på grundutbildningen visat röda siffror under ett antal år med undantag för år 2001 då vi lyckades vända den negativa trenden. Det uppseendeväckande stora underskottet år 2000 beror dels, på en i förhållande till budget minskad genomströmning med minskade intäkter som resultat, dels på stora direktavskrivningar i samband med ombyggnaden av kemihuset på Chalmersområdet. Den från statsmakterna otillräckliga lönekomensationen under 90-talet har kontinuerligt urholkat ekonomin. Institutionen har försökt möta detta genom avtalspensioneringar vilket i sin tur medfört att kvoten studenter/lärare ökat. När det gäller intäkterna för år 2001 är siffran i tabellen på grund av annan redovisningsprincip inte jämförbar med tidigare års siffror.

(kkkr)	1998	1999	2000	2001
	21 478	23 275	21 273	30 766
Resultat	-626	-1 285	-2 987	311

Kemi i Göteborg har ur anslagssynpunkt gått en kräftgång. Siffror som fakultetens utbildningsledare tog fram i samband med den strategiska planen 97 visar att tilldelningen per

student i fast penningvärde minskade från 60 kkr/fullpresterande student läsåret 89/90 till 42 kkr år 95/96. Denna nedåtgående trend har fortsatt under senare delen av 90-talet, om än inte i samma raska takt som tidigare.

Bilaga 4 visar grundutbildningsbudgeten för år 2002, innehållande:

- institutionens kurser
- prel. antagningstal
- kursernas fördelning på avdelningar
- ersättning per Hst
- lärarkostnader per avdelning
- tilldelning per avdelning

Studenterna

	1998		1999		2000		2001	
	K	M	K	M	K	M	K	M
Totalt antal reg. på grundutb. I ämnet	1158	622	1248	681	1320	648	1316	659
Antal reg. på A/B-kurser i ämnet	773	390	841	373	878	345	821	377
Antal reg. på C/D-kurser i ämnet	385	232	407	308	442	303	495	282
Antal reg. på ex-arbete C-nivå	1	2	1	4	1	2	3	1
Antal reg. på ex-arbete D-nivå	52	24	41	19	32	31	47	21

1. Förkunskaper

Den särskilda behörigheten för kemiprogrammet och därmed grundkursen med beteckning KEM010 är matematik D, fysik B och kemi A. Lärarstudenterna har dessutom med sig biologi A i bagaget medan receptariernas behörighet är matematik C, biologi B och kemi B.

Majoriteten av studenter bedriver sina studier mycket framgångsrikt. Genomströmningen på hela institutionen har sedan 93/94 med undantag för de två senaste åren legat stabilt runt 85%. År 2000 sjönk den till 81%, en siffra som också blev resultatet för år 2001. En skärpning av t ex matematikkraven till E-nivå för kemiprogrammet skulle troligen öka genomströmningen men då på bekostnad av rekryteringsunderlaget.

2. Studenternas förkunskaper - uppläggning av undervisningen.

Förkunskaperna från gymnasiet varierar. Studenterna från program som har höga antagningspoäng t ex. Apotekarprogrammet, har också i genomsnitt goda förkunskaper medan motsatsen gäller för lärarprogrammen. Institutionen försöker anpassa undervisningsstrukturen till förutsättningarna genom bl. a omfattningen av stödundervisning, t ex. räknestugor.

3. Introduktion av nya studenter

Studenterna på kemiprogrammet börjar med en introduktionsdag, en dag före officiellt kursstartdatum. Vid introduktionsdagen medverkar institutionsledning, Ämnesgruppen och fakulteten. Representanter från kemi deltar också vid introduktionsdagarna för flera av de andra programmen, t ex de farmaceutiska utbildningarna och lärarutbildningarna. Två av programmen, receptarierna och 4-9 lärarna, får speciella introduktionsmöten då exempelvis attitydtester utförs.

Lärarna

Som framgår av tabellen [Bilaga 4](#) är alla lärare disputerade och majoriteten, närmare 60%, är professorer. Ingen av lektorerna eller forskarassistenterna är kvinnor. Institutionens två kvinnliga forskarassistenter slutade båda föregående år, då de erbjöds bättre villkor inom industrin och möjligheten till fortsatt akademisk karriär inom institutionen ansågs osäker. Rekryteringsläget när det gäller forskarassistenter är minst sagt bekymmersamt.

Utannonserade forskarassistenttjänster såväl som lektorstjänster med inriktning mot organisk kemi och läkemedelskemi har fått ytterst få sökande. Konkurrensen från industrin är stark inom just dessa ämnesområden.

Alla lärare medverkar i varierande omfattning i grundutbildningen (10 – 75%). Därutöver är de forskarstuderandes insats i grundutbildningen – främst som laborationshandledare – mycket viktig. Studenter som har påbörjat examensarbetet används också på några av avdelningarna som laborationshandledare på grundkurserna. Doktoranderna medverkar normalt med 20% av sin tid i grundutbildningen.

Siffrorna i tabellen när det gäller tjänstgöringen har alla normerats till 100% även om den reella arbetstiden är långt över de 1700 timmarna.

Kompetensutveckling

Institutionen införde i samband med den ”nya professorsreformen” en tjänstgöringsmodell för lärarstaben. Tjänstgöringen skulle, liksom i tidigare system, vara starkt kopplad till finansieringskällan. Målet var att alla lärare skulle garanteras minst 25% forskning/kompetensutveckling och alla utan undantag skulle delta i grundutbildningen. Friköp med externa medel skulle tillåtas om avdelningens lärarkapacitet i övrigt räckte till för grundutbildningsuppdraget. Modellens närmare struktur framgår av nedanstående tabell.

	Finansiering (%)		
	Grundutbildning	Fakultetsanslag	Externt
"Gamla" professorer	10	80	10
"Nya" professorer	40	50	10
Univ.ektorer	75	25	-
Forskarassistenter	20	80	-

Formell högskolepedagogisk utbildning förekommer i relativt ringa omfattning hos lärarna. Fyra av institutionens lektorer har genomgått 1-årig lärarhögskola. Däremot bedrivs, som framgår av beskrivningen av forskarutbildningen, en mycket aktiv, pedagogisk utbildningsverksamhet för doktoranderna i vilken de kursansvariga är lärare från kemiinstitutionen.

Jämställdhet

1. Tabellen på sid. 7 visar att tvåtredjedelar av studenterna vid institutionen är kvinnor. Det är en mycket stor kvinnlig dominans särskilt på de farmaceutiskt inriktade utbildningsprogrammen, t ex. 100 % kvinnor på kullen receptarier som startade höstterminen 00! Även på kemiprogrammet är de kvinnliga studerande i majoritet (65%). På kursenkäterna markerar studenten könstillhörighet vilket ger en möjlighet vid bearbetning av enkäterna att spåra genusattityder i studentens svar. Några skillnader i attityd till olika kemimoment har hitintills inte visat sig i de stickprov som gjorts på några av grundkurserna. Institutionen har som framgår av lärartabellen [Bilaga 4](#) för närvarande få kvinnliga lärare. Det är bättre beställt med kvinnliga förebilder inom forskarutbildningen. År 2001 fanns det 109 forskarstuderande vid institutionen varav 44 var kvinnor. Av de nyantagna doktoranderna var 8 av totalt 22 kvinnor.

Infrastruktur

1. Studenternas tillgång till bibliotek, datorer mm

Tillgången till bibliotek, datorer och annan infrastruktur som underlättar studierna är relativt god delvis därför att den är gemensam med Chalmers Kemisektion. I kemihuset finns ett speciellt Studiecentrum med läsplatser, mikrovågsugnar, kopiator mm. Dessutom finns ett stort antal grupprum som kan användas som studieplatser. Det totala antalet datorer är 144. Datorsalarna är öppna vardagar 07.30 – 17.00. Övrig tid kan studenterna utnyttja datorerna med hjälp av ett passerkort. För de sociala aktiviteterna som omfattar ex pubar mm har universitetsstudenterna ett eget uppehållsrum *Isobaren* i vilket det också finns köksutrustning.

2. Lokaler och utrustning

Institutionen har moderna och välutrustade lokaler. Problemet är samordning av bokningen med Chalmersverksamheten respektive Sahlgrenska akademien när det gäller övnings- och föreläsningssalar. Laborationslokalerna är inget problem eftersom universitetet disponerar "egna" laborationslokaler i kemihuset. Chalmers har ett för hela Chalmersområdet gemensamt databokningssystem där det numera går att se om lokaler är upptagna eller ej . Chalmersadministrationen lägger först ut sina stora programkurser. Konsekvensen av detta är att universitetssidan alltid kommer i andra hand vilket är ett ständigt irritationsmoment.

Process

Vetenskaplig grund och kritiskt tänkande

1. Den vetenskapliga grunden i undervisningen värnas redan från första föreläsning i grundläggande kemi där en vetenskapshistorisk bakgrund alltid ges och kemin sätts i sitt historiska och samhälleliga perspektiv. Den vetenskapsteoretiska förankringen genomsyrar därefter samtliga kurser på grundnivån. Då kemi är ett laborativt ämne är det naturligt att exempelvis synteser alltid föregås av en litteraturstudie eller sökande av litteraturreferenser. Det innebär att utbildningen baseras på praktisk verksamhet. Teoristudierna har vanligtvis en direkt koppling till praktiken.

2. Kemi är ett problemorienterat ämne i sig självt. Även om ett dualistiskt tänkande dominerar den första grundkursen tränas studenterna redan tidigt i ett mer relativistiskt tänkande genom fallstudier och problembaserade uppgifter. Förutom föreläsningar och räkneövningar avsätter studenten mycket stor tid att arbeta med rapporter omfattande den laborativa verksamheten

med referenser till industriell forskning och samhällsutveckling. Denna verksamhet genomförs alltid i olika arbetsgrupper. SI- pedagogik (supplementary instruction) används i mentorsprojekt, där exempelvis övergripande miljöproblem belyses ur en professionell kemisk synvinkel kombinerat med en utvecklingspolitisk synvinkel. Förmågan att kunna bemästra problemsituationer och att klara yrkesfunktioner på ett professionellt sätt avseende etiska principer. Vetenskaplig och teknologisk grund stimuleras också genom miniprojekt, som presenteras både skriftligt och muntligt inför storgrupp.

3. Studenternas forskningsintresse stimuleras tidigt, bl.a. genom möjligheten att delta i vårt speciella program, Kemi Avancerat. Inom detta program får studenten följa forskningsintrigen genom att delta i de olika forskningsgruppernas projekt och därmed få pröva på och få kännedom om forskningsrutiner inom olika områden. Därtill kommer inom de gängse kurserna olika miniprojekt som ofta har en förankring i avdelningarnas kontakter med industriella samarbetspartners.

Studenternas påverkansmöjligheter

1. Via kursenkäter och deltagande av studenter i pedagogiskt utvecklingsarbete ges möjligheter till inflytande, liksom vid representation i styrelser, nämnder och arbetsgrupper. Ämnesgruppen där alla studenter är medlemmar är en viktig kanal för inflytande över utbildningen. Om studenten väljer att vara aktiv i ÄG finns det enligt studenterna goda möjligheter att påverka sin utbildning, men eftersom det ofta gäller långsiktig påverkan kan det ändå vara svårt med engagemanget.

Pedagogik – Undervisningsformer – Examinationsformer

Cirka hur många klocktimmar lärarledd undervisning får varje student i genomsnitt varje vecka (2001)	Föreläsningar	Övningar	Laborationer	Annat (specificera)
A/B-nivå (1-40p)	8-10	2-4	5-12	
C/D-nivå (41-80p)	6-12	2-4	5-16	
Grundkurs i				
Specialkurs i				

1. Pedagogisk grundsyn

Undervisningen är fokuserad på studenternas lärande, vilket framgår av bl. a. den omfattande pedagogiska utbildning som sker av doktoranderna. Allt utvecklingsarbete som bedrivs har som ledstjärna att förbättra studenternas möjligheter till lärande.

2. Pedagogiskt utvecklingsarbete

Det pedagogiska utvecklingsarbete som har bedrivits (och som fortfarande bedrivs) som t ex Mentorsprojektet, Naturvetenskaplig språkutveckling, Projektet Kemi Avancerat, Utveckling av nya experimentformer och införande av PBL i lärarutbildningen mm, har väsentligt bidragit till en pedagogisk förnyelse. Dessa projekt utgör en viktig del i institutionens kvalitetsarbete.

3. Studenternas introduktion

På flera av programmen och då i första hand där kemiämnet är bland de första ämnen som studenten möter i sina studier ges speciella introduktionsmoment (halvdag) med pedagogiskt test, information om institutionens och universitets organisation, kursplanens uppbyggnad mm.

Vi har också utarbetat ett speciellt 'Välkommen till kemiinstitutionen' häfte som alla studenter får vid kursstart. I häftet finns information om E-post, studentdatalab, omtentamina, CSN mm; i korthet det mesta som vi tror att en student kan behöva information om för studier vid institutionen.

4. Studentaktivitet i undervisningen

Införandet av PBL i lärarutbildningen har medfört en högre studentaktivitet i undervisningen. Redovisningen av projekten sätter studenten i en undervisande situation.

Inom den experimentella delen av kursen organisk kemi i årskurs 2 innebär de så kallade litteratursynteserna, en insats från studenterna att hitta egna vägar till en metod för en viss syntes som sedan utförs.

5. Muntlig och skriftlig färdighetsträning

Skriftlig färdighetsträning uppnås genom det omfattande rapportskrivande som utförs i samband med laborationsredogörelser. Till en viss del sker även viss rapportering muntligt. Det senare är mera vanligt i högre årskurser. Redovisningen av examensarbeten sker i både muntlig och skriftlig form. Ofta skrivs rapporterna på engelska.

6. IT i undervisningen

Lämpliga moment illustreras i multimedielaboratoriet. Sökning på nätet och användande av speciella program är vanligt på kurserna. Universitets centrala informationsprogram för kursscheman och studentkommunikation "Kursportalen" testas för närvarande på några kurser.

7. Examinationsformer

Examinationsformerna är på grund av antalet studerande relativt konventionella. Skriftliga och till en del kompletterande muntliga former förekommer. System med duggor under pågående kurs är vanliga inslag med syfte att förbättra de studerandes slutexamination.

Examinationsfrågorna hämtas i relativt stor utsträckning bland forskningsprojekt som redovisats i vetenskaplig litteratur.

Vissa avdelningar har även infört en experimentell examination (en kontinuerlig examination). PBL –verksamheten inom lärarutbildningen leder till en något annorlunda examination, med både experimentell och muntlig redovisning av ett projekt.

8. Examinationsformer – Utbildningens måluppfyllelse

Examinerar vi rätt? Kanske främst av tradition och i dagsläget på grund av det stora studentantalet samt att kemi är ett så matematiskt inriktat ämne dominerar skriftliga tentamina.

Muntliga tentamina som ger en djupare bild av studentens förståelse av ämnet är i stort sett förbehållet kurser med relativt få deltagare (påbyggnadsnivån).

9. Förändringar i undervisningsformerna

Det pedagogiska projekt "Experimentcentrerad kurs i kemi" under årskurs 1, som nyss har startat, har som målsättning att förändra undervisningsformerna i första hand inom lärarutbildningens kurser men har på sikt även betydelse för förnyelsen av övrig kemiundervisning inom årskurs 1.

Samverkan – Internationalisering

1. Utbildningens relation till omvärlden och tredje uppgiften

Institutionens lärare/forskare arbetar med den tredje uppgiften på flera olika sätt:

- a) Några av institutionens forskare/lärare har medverkat i massmedia angående dagsaktuella frågor.
- b) Flera av institutionens forskare/lärare är aktiva i den årligen anordnade Göteborgs Vetenskapsfestival vilken vänder sig till såväl skolor som allmänhet.
- c) Det var ett mycket aktivt deltagande från institutionens sida i de med Chalmerssektionen och Kemistsamfundet gemensamt anordnade gymnasielärardagarna VT 01.
- d) Institutionen har vid ett flertal tillfällen anordnat lärardagar med information om "aktuell kemi" eller deltagit i dylika arrangemang där fakulteten stått för värdskapet.
- e) **Resurscentrum kemi** som är en del av fakultetens resurscentrum har som syfte att stärka kontakterna gentemot näringsliv och skolor. Verksamheten drivs framför allt av mycket aktiva forskarstuderande som under år 2001 ordnade studiebesök och praktikveckor för gymnasieelever, möten mellan f d kemistuderande verksamma på olika företag och studenter som går påbyggnadskurser. Resurscentrum har också medverkat i den ovan nämnda Vetenskapsfestivalen samt i Ugglan, symbolen för det populärvetenskapliga år som Göteborgs universitet var värd för under år 2001.

2. Internationella inslag i utbildningen

Det viktigaste internationella inslaget i utbildningen är kursböckerna som alla är på engelska. På några påbyggnadskurser är undervisningsspråket normalt engelska, på andra undervisas det på engelska om engelsktalande utbytesstudenter deltar. Tillgången på bra och till olika kursnivåer anpassad kurslitteratur på engelska är god, vilket ökar internationaliseringen. Utländska gästlärare/gästforskare undervisar då och då på framför allt påbyggnadskurserna.

3. Internationella kontakter för olika personalkategorier och studenter

Professorer, lektorer och forskarassistenter har genom sin forskning i nästan samtliga fall omfattande kontakter med kollegor i utlandet. Alla yngre forskare har själva via postdoctjänster och gästforskarsbesök arbetat vid olika utländska universitet. Doktoranderna har oftast via samarbeten och konferensbesök fått kontakter med utländska forskare. I vissa fall har doktorander också forskat utomlands via etablerade samarbeten. Studenterna i

grundutbildningen har tillgång till utbytesprogram med ett antal utländska universitet där man kan förlägga en termin eller ett år av studierna. Speciellt omfattande har detta utbyte varit med University of Sydney i Australien och tidigare University of Sussex i England. Vi har nu ett Erasmus/Socrates avtal med Friedrich Schiller universitetet i Jena och en lösare överenskommelse med University of Essex. Omfattningen av studentutbytet är dock liten i förhållande till det totala antalet studenter. Dessa relativt få studenter sprider sina erfarenheter till sina kurskamrater vilket gör att många fler studenter får information om studier i utlandet. Ett fåtal utländska studenter, - en till tre per år (se nedan), - kommer också till vår institution. Här lägger, trots våra försök att hjälpa till, språkbarriären hinder i vägen. Problemet är störst i årskurs 1 och 2 av grundutbildningen där det knappast vore möjligt att ge kurserna på engelska. Påbyggnadskurserna, däremot, ger vi i de flesta fall gärna på engelska.

4. Utländska studenters integrering i utbildningen

Något särskilt program finns inte för de utländska studenter som deltagit i vår utbildning. Inslaget av studerande med utländsk bakgrund breddar och ökar mångfaldens dimension, men ställer samtidigt större krav på förberedelser och planering, vilket är till gagn för utbildningen. Studievägledaren har kontinuerlig kontakt med de utländska studenterna.

5. Görs jämförelser med andra liknande utbildningar nationellt och internationellt?

I samband med starten av de farmaceutiskt inriktade utbildningarna, särskilt receptarieutbildningen, gjordes ett omfattande utredningsarbete för att stämna av innehållet. Jämförelser har gjorts med avseende på kursinnehåll, teoretiskt såväl som laborativt, med bl.a. School of Chemistry, University of Sydney, Imperial College, London och svenska universitet genom direktbesök. Vi har därvid funnit att någon egentlig skillnad i nivå finns inte inom motsvarande kurser. Möjligen kan man konstatera att kemiutbildningen i Göteborg håller en högre experimentell standard inom årskurserna 1 och 2 i jämförelse med utländska universitet. Genom resursurholkning är dock detta på väg att snabbt förändras.

6. Nationellt och internationellt samarbete inom ämnet

Något nationellt samarbete förekommer inte i någon större utsträckning. Inom fysikalisk kemi ges (sedan 1992) en påbyggnadskurs i Statistisk termodynamik på nationell basis. Till denna kurs kommer årligen 1-10 studenter från universitetet i Lund, Stockholm och Uppsala. Tidigare deltog lärare från institutionen i grundutbildningen vid dåvarande högskolan i Karlstad. För närvarande drivs ett av Vetenskapsrådet stött gemensamt projekt med högskolan i Halmstad avseende "microscale" laborationer. Det viktigaste nationella samarbetet är annars SPUCK-konferenserna (Sveriges pedagogiska kemisters centrala konferens) där man får en i många fall god uppfattning om utvecklingstendenser på de olika högskoleorterna. Internationellt håller vi oss à jour med utvecklingen vid School of Chemistry, University of Sydney genom lärarutbyte.

7. Nationellt och internationellt samarbete med andra ämnen eller program

Vi har samarbete med institutionen för Matematik, CTH/GU, institutionen för Pedagogik och Didaktik i Mölndal samt de institutioner som är deltagare i det marina programmet.

	1998		1999		2000		2001	
	K	M	K	M	K	M	K	M
Antal studenter som studerat kemi på högskolenivå utomlands		1	5	1	1	5	2	

Antal studenter från utländska lärosäten som studerat kemi på grundutbildningsnivå vid inst./motsv.		1	2	1	3	1		2
---	--	---	---	---	---	---	--	---

Resultat

Prestationer och utbildningsuppdrag

HÅS/HÅP inom grundutbildningen	1998	1999	2000	2001
HÅS 1-40 p	284,1	306,2	307,6	306,6
HÅS 41-80 p	171,9	193,6	193,9	205,4
HÅP 1-40 p	244,8	261,9	234,5	245,5
HÅP 41 -80 p	149,8	161,6	170,3	166,5
Utbildningsuppdraget för ämnet HÅP	388	424	425	432

Siffrorna i tabellen ovan speglar väl den försämrade genomströmningen åren 2000 och 2001. Tabellen visar också, som kan förväntas, att genomströmningen på nivån 41-80 p är högre än den på 1-40 p. **Bilaga 5** är en sammanställning av prestationerna på A, B och påbyggnadsnivåns kurser samt bl. a. prestationernas fördelning på olika ålderskategorier.

Kandidat och magisterexamensarbeten och examina

1. Den allmänna arbetsprocessen med examensarbeten vid institutionen

Institutionen har, efter förebild från kemiska institutionen vid Umeå universitet, utarbetat speciella riktlinjer för examensarbetena.Handledare, avdelningsexaminator och studenten får i riktlinjerna bl. a. anvisningar om examensarbetets uppläggning, handledarrollen och examinationen.

2. Handledarens insats i examensarbetet

Handledarens insats i examensarbeten skiljer sig inte nämnvärt från insatsen i de doktorandprojekt som finns i forskningsgruppen. Examensarbetaren ingår naturligt, liksom doktoranden, i gruppen och betraktas i många fall som en avsevärd resurs. Examensarbetaren deltar därmed i gruppmöten, presenterar litteratur inom ramen för "journal- club" och kan också understundom delta i forskningsresor, exempelvis datainsamling vid större nationella eller internationella forskningsanläggningar. Handledaren för rutinmässigt dialog med examensarbetaren under projektets gång. En projektbeskrivning och arbetsplan utarbetas alltid vid projektets start.

3. Kriterier vid bedömningen

Insatsen i examensarbetet bedöms utifrån en serie nyckelord som är:

- självständighet
- kunskap
- kreativitet
- skicklighet vid laborativt arbete
- noggrannhet
- förmåga till relativistiskt tänkande
- kommunikativ förmåga

- social kompetens

Examensarbetet avslutas genom en tryckt rapport som godkänns av examinator och huvudhandledare. Examensarbetet presenteras därefter muntligt i ett offentligt föredrag.

4. Kvaliteten

Kvaliteten i de färdiga examensarbetena påverkas av många faktorer. Den mest avgörande faktorn är naturligtvis studenten själv där vederbörandes förmåga, engagemang och drivkraft avspeglas. Handledarens insats liksom verksamheten inom forskningsgruppen är också av avgörande betydelse. Det är viktigt att handledare har tillgång till internutbildning för att på ett bättre sätt kunna ta tillvara examensarbetarens kompetens och potential.

5. Andelen C-studenter som genomför sina examensarbeten inom stipulerad tidsram

Som framgår av tabellen nedan är det få studenter, i genomsnitt 2 per år, som genomför ett 10p arbete, vilket normalt klaras av på en halv termin.

6. Andelen D-studenter som genomför sina examensarbeten inom stipulerad tidsram

I likhet med C-studenterna håller D-studenterna den stipulerade tidsramen mycket väl. En närmare analys av de studenter som påbörjade sitt examensarbete kalenderåret 2001, med start under vårterminen eller början av höstterminen, visar att närmare 90% av dem slutförde sitt examensarbete på en termin.

7 a. Externa examensarbeten

Det är mycket vanligt med externa examensarbeten t ex vid industrier. I allmänhet tar studenten kontakt med företaget ifråga. Vid examinationen sker en dialog mellan extern handledare och examinator.

b. Examensarbeten utomlands

Dessa är av ringa omfattning men förekommer t ex förlagda till Danmark, Australien och USA.

c. Examensarbeten vid andra institutioner

Examensarbeten vid andra institutioner är relativt vanligt men utförs för det mesta lokalt i Göteborg vid Chalmersinstitutioner, medicinska institutioner eller vid institutionen för Fysik, CTH/GU.

	1998		1999		2000		2001	
	K	M	K	M	K	M	K	M
Antal examensarbeten på C-nivå som har examinerats	0	2	1	1	1	1	3	0
Antal examensarbeten på D-nivå som har examinerats	41	18	42	22	36	23	35	28
Antal uttagna kandidatexamina i ämnet	3	4	3	2	2	7	1	3
Antal uttagna magisterexamina i ämnet	16	7	23	13	32	20	27	17

8. Examensarbeten i grupp

Förekommer inte.

Uppföljning av studenter

1. Uppföljning av studenter

Både institutionen och fakulteten har gjort ett flertal uppföljningar av studenterna. Universitetet centralt har i STUG-projektet gjort en uppföljning av samtliga program. Den senaste institutionsenkäten gjordes under hösten 2001. Institutionens uppföljning har framför allt haft två mål, dels att kartlägga studenternas vidare öden efter avslutade studier, dels att klargöra deras uppfattning om hur lämplig utbildningen varit för deras yrkesroll.

2. Vart tar studenterna vägen?

Av båda de senaste enkäterna, institutionens år 2001 och fakultetens år 1995, framgår att de flesta som gått kemistlinjen, kemiprogrammet eller naturvetarlinjen med kemiinriktning har arbeten inom kemiområdet, men det finns också enstaka exempel på studenter som idag helt har sadlat om.

3. Övergångsmöjligheter till forskarutbildningen

Övergångsmöjligheterna till forskarutbildningen finansierade av fakultetsmedel är mot bakgrunden av det ekonomiska läget mycket begränsade. Institutionen kan innevarande år troligen bara anta två forskarstuderande på fakultetsmedel. För övrigt gäller extern finansiering där förutsättningarna är mycket varierande mellan de olika delämnena.

4. Studieuppehåll och studieavbrott

Det är inte särskilt vanligt med studieuppehåll på kemiprogrammet. Däremot är det mycket vanligt att studenterna byter program. Nära en tredjedel av de studenter som startar kemiprogrammet har efter första året bytt till ett annat program eller fristående kurs. Det är framför allt program med en biologisk inriktning som attraherar.

5. Uppföljning av studieuppehåll och studieavbrott

Vi gör inte någon systematisk personlig uppföljning av studieavbrott. Däremot följer vi med statistisk vad som händer under kemiprogrammets två första år.

Utvärdering och kvalitetsarbete

1. Kursutvärderingssystemet

Det normala är skriftliga utvärderingar på framför allt grundkurserna. Kursvärderingar, i enlighet med några standardmallar, inhämtas efter varje slutförd kurs på samtliga nivåer. De utgör ett naturligt underlag för självvärderingar och är en väsentlig källa för utvecklingsarbetet rörande kurserna inom institutionen. Vid omläggning av kurser eller för helt nya kurser kompletteras de skriftliga utvärderingarna med muntliga. När det gäller grundkurserna presenteras sammanfattningar av kursvärderingarna för institutionsstyrelsen.

Kursvärderingarna på grundkurserna finns tillgängliga i en pärm utanför Studieexpeditionen. Ett projekt har pågått under flera år med att förbättra kursutvärderingarna. Åtgärder för att förmå studenterna att lämna in kursutvärderingar diskuteras.

2. System för att utvärdera examensarbetena

Från 2001 gäller de av fakulteten utfärdade anvisningarna för utvärdering av examensarbeten. Institutionen deltog tillsammans med Lunds universitet och Umeå universitet i Högskoleverkets projekt *Extern medverkan i examinationen – modellförsök med examensarbeten i biokemi*. Utvärderingsgruppen kom bl. a fram till att intern examination kunde bibehållas men att examinator skulle vara fristående från handledare. Alternativt kunde en examinationsgrupp införas. Betyget bör vara enbart Godkänd/Underkänd, försåvitt inte klara regler införs för en graderad skala.

3. Återkoppling av kursvärderingarna

Kursutvärderingarna är som framgår av STUG-projektet (Studenter vid universitet i Göteborg) vår, fakultetens och hela universitets Akilleshäl. De fungerar inte bra. STUG-tabellen sid.15 visar att endast 25% av studenterna är nöjda med hur utvärderingarna hanteras. Det är tydligt att det måste införas nya rutiner så att studenterna ser resultatet av utvärderingarna och känner sig delaktiga i förändringsprocessen. En utveckling av mer sofistikerade analyser av kursvärderingsmaterialet samt en förbättrad dialog med studenterna är därför helt nödvändiga komponenter att införa i en nära framtid. Utvärderingsmallarna bör vara av väsentligen två olika typer, dels en mall som är en strikt attitydtest av en kurs och lärare, dels en mall som nära följer en s. k. Perry-analys. Ett moment av kvalitativ analys i form av intervjuer av slumpvis utvalda elever har tidigare introducerats i vissa kurser men bör nu få en mycket större betydelse i de flesta kurserna. Bedömningen av dessa djupintervjuer bör, i likhet med Perrys beskrivning, ske som en tematisk analys.

3. Kvalitetsarbetet ur lärares, studenters och övrig personals perspektiv

Ett kontinuerligt omfattande kvalitetsarbete inom ramen för den ordinarie tilldelningen är svårt att upprätthålla. Låg personaltäthet medför att all tillgänglig lärarkraft grundad på medeltilldelningen i huvudsak förbrukas direkt på undervisning och undervisningsadministration.

Medel till kvalitetsarbete i större omfattning kan huvudsakligen erhållas via ansökan om medel från fakultetens Strategiska satsningar.

Yngre lärare har i allmänhet varit mindre benägna att ägna sig åt ett mer omfattande kvalitetsarbete eftersom detta inkräktar på en mera meriterande forskning.

Personal i allmänhet har inte berörts av det kvalitetsarbete som har berört undervisningen. I vissa fall där man t.ex. har tagit fram experimentell utrustning har dock t.ex. teknisk personal varit involverad.

Personalutbildning har givetvis omfattat all personal. Någon konflikt mellan olika personalkategorier i samband med resursanvändning för kvalitetsarbete har ej förekommit.

5. Institutionens kvalitetsarbete

Institutionen fortsätter att arbeta efter de riktlinjer för kvalitetsarbetet som utarbetades under föregående mandatperiod och som omfattade tidsperioden t. o. m. 2001. I avvaktan på HSV-utvärderingens synpunkter har institutionen framför allt arbetat med de tidigare redovisade fakultetsstödda projekten.

6. Nationella och internationella utvärderingar av ämnet

I samband med fakultetens internationella utvärdering 1997 gjordes en översiktlig utvärdering från bedömargruppen sida. De skriver i sin slutrapport; *as in other areas, the facilities for teaching, e. g. the lecture theatres and teaching laboratories, seemed absolutely first-class. The arrangement whereby much practical teaching was carried out in relatively small groups (15-*

20 students) seemed excellent. As far as we could judge, the arrangements and the syllabuses for undergraduate teaching were entirely satisfactory, although we note that the arrangements for providing students with help with their programme or with pastoral care are more centralised than in the U.K.

7. Utvecklingsinsatser inom institutionen

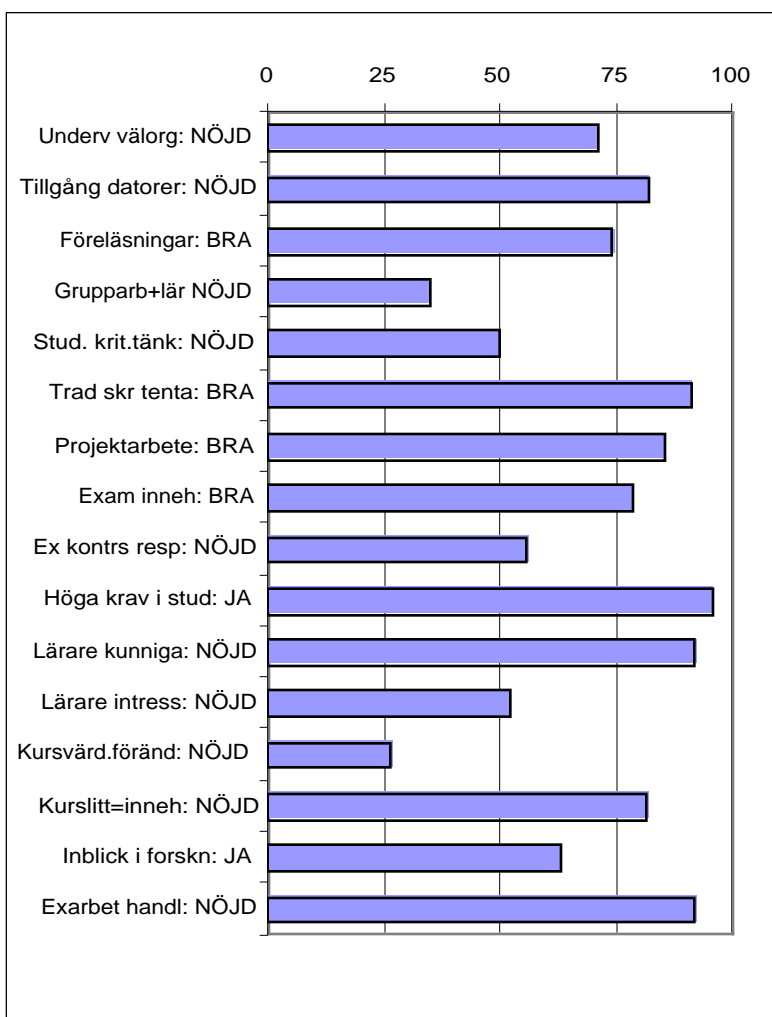
Flera pedagogiska projekt pågår som beskrevs på sid 10

Måluppfyllelse

1. Uppnår institutionen sina mål?

Universitetet centralt har i det ovan nämnda STUG-projektet gjort en uppföljning av studenterna på samtliga program. Rapporten när det gäller kemiprogrammet omfattar 24 sidor och har adressen <http://intranet.science.gu.se/grundutb/stug.shtm>. Enkätens frågor beaktar inte endast utbildning utan också studenternas sociala bakgrund. Av de 122 studenter som svarat på enkäten är 74% kvinnor. En fjärdedel av dem som studerar på programmet har något annat/ytterligare hemspråk än svenska. 90 % räknar med att slutföra studierna på kemiprogrammet. Flera parametrar såsom kunniga lärare och handledare på examensarbetena, bra föreläsningar, tillgången till datorer mm. är studenterna mycket nöjda med, men som framgår av rapportens sammanfattande graf nedan är det sämre beställt med kursvärderingar och grupparbeten.

.



2. Har den färdige studenten den kvalitet som uttrycks i målen?

Att mäta kvalitet är en grannlaga och svår uppgift. Vår enkät till studenter som tagit examen visar att i stort sett alla som har svarat på den har sysselsättning med kemianknytning. De f.d. studenterna är också i stort sett nöjda med utbildningen men påpekar att vi gör för lite när det gäller kontakterna med presumtiva arbetsgivare.

Sammanfattande värdering av grundutbildningen

1. Starka respektive svaga sidor

Starka sidor

Tillströmningen av studenter till kemiutbildning inom kemiprogrammet eller andra relaterade utbildningsprogram är vid Göteborgs universitet jämförelsevis god. Det är vår bedömning att studenterna som bedriver studier vid institutionen generellt har relativt goda förkunskaper. Dock har ett antal studenter svagheter i den matematiska förkunskapen, tyvärr. Studenternas studiemotivation bedöms av oss vara mycket hög, vilket utgör en viktig förutsättning för att samspelet mellan undervisningen och studenten skall fungera bra och ett gott resultat därmed erhållas. Att så är fallet speglas väl i den genomströmning som vi erhåller vid institutionen för kemi.

Institutionen har idag en lärarkår som är både välkvalificerad och engagerad i sin undervisning vilket framgår ur samtliga utvärderingar som har gjorts. Studenterna erbjuds dessutom ett mycket brett utbud av kurser med olika inriktningar så att både en bred och en smal men djup

slutexamen kan erhållas. Närheten till Västerhavet ger Göteborgs universitet en specifik marin profil som också återspeglas i utbudet av kurser.

En annan stark sida av vår verksamhet är det stora engagemang som institutionen och dess lärarkår har i kemiutbildningen för lärarprogrammen i Göteborg. Under de senaste fyra åren har stora resurser kanaliserats till denna utbildning för att 'skräddarsy' kurserna till lärarstudenternas olika behov. Denna satsning på kurspecificitet har också haft en påverkan på vår anpassningsförmåga till de krav som de övriga utbildningsprogrammen ställt på kemiundervisningen.

Vår studieexpedition i kombination med vår studievägledares insatser är också uppskattade resurser i studentens liv. Denna lilla avdelning är på sitt sätt navet i studentens studier. Här finner man som student i princip svar på de flesta frågeställningar man har och personalen är oftast tillgänglig för upplysningar.

Studenternas examensarbeten, som utgör den 'slutliga examinationen', är nästan alltid av hög kvalitet och betyget Väl Godkänd används därmed flitigt. Det finns således goda handledarresurser och forskningsprojekt inom institutionen och detta tycks stimulera studenterna till mycket bra examensarbeten. Studenternas offentliga presentation av sina arbeten, ofta på engelska, är genomgående också mycket bra.

Den senaste stora utvärderingen, STUG- projektet vid Göteborgs universitet, ger starkt stöd för ovanstående bedömningar av våra starka sidor.

Slutligen, vi har mycket moderna och ändamålsenliga lokaler som är välutrustade. Tidigare utvärderingar har speciellt noterat detta.

Svaga sidor

Den största svagheten i vår verksamhet är ekonomin, som på sikt är ett hot mot vår hittills framgångrika verksamhet. Trots att ett positivt ekonomiskt resultat genererades föregående år så har grundutbildningen ett stort ackumulerat underskott vilket speciellt gäller vissa avdelningar.

En annan svaghet är att institutionen är geografiskt splittrad. De begränsade laborationsmöjligheterna på Medicinarberget har fått som följd att vissa laborationsmoment i biokemi på grundkurserna måste utföras på Chalmersområdet.

Samtidigt som det är en stark sida att ha många kurser på påbyggnadsnivån är det också en svaghet. Vårt tidigare finansieringssystem var rent HST-baserat. Påbyggnadskurser med få elever bar sig inte. 2001 infördes en ny modell med en viss grundplåt per kurs + en per capita ersättning. Denna nya modell har redan rönt kritik på grund av grundplåtens storlek i förhållande till per capitaersättningen.

2. Framtiden – Möjligheter och Problem

Bildandet av storinstitutionen gav på papperet goda möjligheter till stärkt samordning och samhörighetskänsla och känsla av att sträva mot samma mål; ännu bättre och angelägnare utbildning och forskning. Har det blivit så? I vissa avseenden är det otvivelaktigt så, och detta gäller i hög grad grundutbildningen, där det åstadkommit ett närmare samarbete på

grundkurserna och på andra icke avdelningsspecifika kurser som miljökemikurserna. Lärarna visar generellt stort engagemang för undervisning och kommunikationen mellan lärare från olika avdelningar är mycket god och medger att lärare från olika avdelningar samverkar under vissa icke specialiserade kurser

Det största problemet för grundutbildningen i dagsläget och under de närmaste (?) åren är rekryteringen av studenter till kemiprogrammet och lärarprogrammet med inriktning kemi. Vi fyller i dagsläget nätt och jämt våra sextio platser på kemiprogrammet, vilket nationellt sett är bra, men vi ligger betygsmässigt klart efter våra grannar (konkurrenter) i kemihuset, Kemisektionen Chalmers.

För att få mer information om vår rekryteringsbas och hur studenterna får information om vår utbildning genomförs årligen enkäter till de nyantagna studenterna. "Naturvetarbroshyren" (35 %) och under senare år webben är gymnasisternas vanligaste informationskällor.

Ett annat, på sikt mycket stort problem, är den vikande fakultetsfinansieringen av forskarutbildningen vilken kommer, om den inte kan ersättas med externfinansiering, bli ett hot mot vår i dagsläget relativt omfattande laborationsverksamhet.

3. Framtida förändringar

På kort sikt

Eftersom kursvärderingar och uppföljning är vår Akilleshäls bör vårt fokus vara inriktat på dessa frågeställningar. Ett system för regelbundna diskussioner med Ämnesgruppen och programstudenter om kurser och examination, baserat på resultatet från kursvärderingarna bör omgående utvecklas.

Vidare bör integrationen i våra grundkurser vidareutvecklas så att föreläsningens verkliga funktion blir att sätta in kunskapen i ett meningsfullt och globalt sammanhang. En föreläsare kan genom att göra en syntes av olika synpunkter, eller kursboksavsnitt, förmå studenten att uppfatta ämnet som mer enhetligt. Men även, vilket kanske är mer viktigt enligt ett flertal undersökningar, att ge ett personligt sammanhang genom att visa varför ämnet intresserar och engagerar utifrån den egna erfarenheten - hur ämnet förhåller sig till problem som föreläsarens åhörare redan förstår är viktiga.

Det är därför av stor vikt att de undervisande lärarna träffas regelbundet för att diskutera med varandra om delmål och integration. Belysa för varandra hur man avser att förfara i undervisningen och utnyttja varandras expertkunskaper beroende på avdelningstillhörighet. Vi bör ha en organisation som främjar detta.

På lång sikt

Det intressantaste förändringsarbetet på sikt ligger i den pedagogiska utmaningen som framkommer som en effekt av samhällets förändring. Vår institution måste ha en organisatorisk beredskap för att möta denna utmaning. Alltfler pedagoger noterar att en övergång sakta sker från den traditionella pedagogiken till något som i brist på bättre ord kallas en post-modern pedagogik (Bjurvill, 1998) vilken utmärks av de fyra principerna:

- självstyrt lärande
- delaktighet och medverkan
- jämställdhet mellan könen
- uppgiftsbaserat lärande

I många utbildningar världen över används i allt större utsträckning en pedagogik som kallas *PBL* (problem- based learning). På senare tid har en s.k. *casemetodik* fått ett genombrott. Båda metoderna är exempel på de fyra principerna. I båda fallen är metodernas styrka att studenter tränas att:

- analysera komplexa situationer
- argumentera sakligt och kraftfullt
- leva sig in i andras sätt att uppleva och uppfatta
- tolerera alternativa sätt att tolka en situation

Det är vår bedömning att den traditionella föreläsnings- och undervisningsformen kommer att vara en viktig komponent inom kemiinstitutionen under många år framåt. Däremot kommer, av många olika skäl, den post-moderna pedagogiken att göra ett kraftigare intrång i undervisningen. Inom kemiundervisningen har denna pedagogiska form redan prövats i ett antal små kurser. För närvarande pågår ett utvecklingsarbete som är delfinansierat av fakulteten och som syftar till att starkare introducera den post-moderna pedagogiken i grundkursen i kemi för den nya lärarutbildningen.

Kemi GU - Självvärdering - Del 2 Forskarutbildningen

Utbildningens innehåll, mål och organisation

1. Kort beskrivning av forskarutbildningen.

Forskarutbildningen i kemi vid GU omfattar fyra års heltidsstudier till doktorsexamen varav cirka ett år används till kurser och tre år till forskning. Normalt sker forskarutbildningen i 80% takt kombinerad med 20% undervisning vilket betyder en period om totalt fem år från antagning till disputation. Forskarutbildningsplaner för varje delämne beskriver ramarna för utbildningen.

2. Forskarutbildningsämnena

Kemi är ett brett vetenskapsfält som vid GU indelas i följande forskarutbildningsämnena:

- Kemi med inriktning mot analytisk kemi
- Kemi med inriktning mot biokemi
- Kemi med inriktning mot fysikalisk kemi
- Kemi med inriktning mot läkemedelskemi
- Kemi med inriktning mot marin kemi

Kemi med inriktning mot oorganisk kemi
Kemi med inriktning mot organisk kemi
Kemi med inriktning mot teoretisk kemi
Biofysik (särskilda förkunskapskrav i fysik gäller)

Denna indelning följer i stort traditionella linjer och framtvings av dessa traditioner samt kemins stora bredd som knappast tillåter någon enskild forskare att vara uppdaterad och kompetent inom mer än ett eller två delområden. Marin kemi är ett särskilt profilområde unikt för landet och läkemedelskemi är en ny avdelning bildad år 2000 som en strategisk satsning. Till den senare har också nyligen förts en professur i haptenkemi. Uppdelningen är idag mindre organisatorisk än den tidigare varit.. Avdelningarna har den autonomi som kemiinstitutionen finner lämplig. De facto fungerar dock avdelningarna som relativt självständiga enheter med eget ansvar för ekonomi och personal, största skillnaden är att lärarlönerna nu belastar institutionen centralt. Tillsammans med nedärvd rent akademisk identifikation med ett delområde bland de nio ovan finns fortfarande klara avgränsningar mellan delämnena även rent administrativt. Dock finns en tydlig rörelse i riktning mot en öppnare och mer gemensam inre struktur inom storinstitutionen.

3. Kopplingen mellan grund- och forskarutbildningen

Grundutbildningen och forskarutbildningen är relaterade på flera olika sätt. Den mest uppenbara är rekryteringsvägen. Cirka en tredjedel av våra grundutbildningsstudenter i kemi som fortfarande finns kvar i utbildningen på påbyggnadsnivå fortsätter sedan med forskarutbildning i något av kemiämnena. På grund av försämrade ekonomi (minskade fakultetsanslag) kommer andelen studenter som antas till forskarutbildning vid kemi, GU, att minska fr. o. m. 2002. Söktrycket i förhållande till möjligheten att ta emot studenter till forskarutbildningen varierar dock kraftigt mellan ämnena. Kemikurser på C/D-nivå samt projektarbeten introducerar grundutbildningsstudenterna till de olika forskarutbildningsämnena samt till tänkbara handledare. Undervisningen på grundutbildningsnivå utförs numera till större del av lärare som också är aktiva forskare och handledare. Detta vitaliserar grundkurserna såväl som påbyggnadskurserna genom tillskott av nya forskningsresultat. Problemformulering och problemlösning är en forskares vardag och gör det lättare att öppet och odogmatiskt diskutera problem och alternativa lösningar även med studenter i grundutbildningen.

4. Institutionens egen kapacitet att erbjuda kurser med både bredd och djup samt att förse doktoranderna med handledning inom ämnets olika områden.

Kemiinstitutionens storlek och kompetensen bland dess lärare/forskare ger trots en ansträngd ekonomi goda förutsättningar för både bred och djup forskning och undervisning. Till klart övervägande del omsätts också dessa goda förutsättningar i goda resultat. Vi har vid vår institution en mycket aktningvärd forskarutbildning både avseende volym och kvalitet. Framgångarna har faktiskt varit så markanta att det interna fakultetsstödet till vår forskarutbildning nu dragits ned. Fakulteten avskaffade nyligen en länge använd finansieringsformel för forskarutbildningen som byggde på belöning av tidigare framgångar och därför gynnade Kemi. Främst har dessa framgångar byggts på starka forskargrupper som dragit in mycket externa medel och använt dem till finansiering av doktorander. Trots den höga produktiviteten i forskarutbildningen finns svagheter. Forskarutbildningen innehåller förutom forskningsdelen en kursdel om 50 eller 60 poäng som ofta upplevs mindre effektiv.

Doktoranderna hänvisas ofta till påbyggnadskurser. Utbudet av doktorandkurser är inte överlag av den mångfald och kvalitet man kunde förvänta sig. Inom en mindre del av institutionens stora forskningsområde finns många doktorandkurser (t.ex. ger Teoretisk kemi många doktorandkurser i kvantkemi med tillämpningar) medan utbudet i allmänhet är begränsat. Här behövs både breda ämnesövergripande kurskurser såväl som mera specialiserade kurser organiserade i samarbete med intressenter vid andra institutioner och lärosäten. Problemet källa är huvudsakligen att rimlig finansiering av doktorandkurser saknas. Tidigare har professorer och forskare förväntats ge doktorandkurser som en del av sin forskningstjänst men nu deltar dessa lärare allmänt i grundutbildningen och har andra uppdrag av sådan omfattning att tid inte tycks finnas för doktorandkurser om man inte tvingas därtill av egna doktoranders behov. Resultatet har blivit en försämring av utbudet doktorandkurser i förhållande till den fortsatt framryckande forskningsfronten. En viss lindring har kommit de relativt få doktorander till del som tillhör en forskarskola med externt finansierade doktorandkurser. Samarbete med Chalmers Kemisektion har också varit positivt med avseende på doktorandkurser och kan ytterligare utvecklas.

Institutionen har med stöd av fakulteten utvecklats kurs i Naturvetenskapligt orienterad Högskolepedagogik (5p) som blivit mycket uppskattad. Studierektorn för forskarutbildningen har också under sitt första verksamhetsår givit doktoranderna tillgång till önskade kurser i i) Nätsäkerhet (Computer Communication), ii) Academic Writing (inhyrd från Chalmers) och iii) Analytiska metoder (5p - från Analytisk kemi).

5. Fakulteten/institutionens mål för forskarutbildningen

Fakulteten såväl som institutionen har sedan många år sett utbildningen av kompetenta, självständiga och för samhället viktiga doktorer som en av sina främsta uppgifter. Målet har varit att både nå högsta kvalitet i utbildningen och största möjliga antal utexaminerade. Institutionen för Kemi ger fortfarande forskarutbildningen högsta prioritet, men utan de incitament som fakulteten tidigare gav kommer prioriteten med avseende på volymen i forskarutbildningen att sjunka. Framtida tilldelning av medel till finansiering av doktorander är inte längre förutsebart relaterad till tidigare frekvens av disputationer. Målet att säkra och utveckla kvaliteten i forskarutbildningen ligger dock fast på både institutions- och fakultetsnivå. Fakulteten arbetar målmedvetet på att förbättra kursstödet till doktoranderna, utbilda handledare och utveckla goda relationer mellan doktorander och ledning. På både fakultets- och institutionsnivå finns forum för möte mellan doktorander och ledning för att bereda ärenden av gemensamt intresse.

6. Hur förhåller sig utbildningen och doktorandernas avhandlingsarbete till målen?

Forskarutbildningen vid Kemi GU uppfyller i stort de högt ställda målen men brister finns att åtgärda. Förutom ovan nämnda brister i kursstödet finns också enstaka fall där handledningen ej håller önskad kvalitet och därigenom orsakar förseningar och avhopp. Vi arbetar på att ännu bättre uppfylla målen. Exempelvis har vi sedan ett år en studierektor för forskarutbildningen, sedan tre år en introduktionskurs för alla doktorander och en föresats att gå vidare med påbörjad utbildning av handledare.

7. Beslutsstrukturen inom fakulteten/institutionen.

Fakultetsnämnden är beslutande organ i forskningsfrågor på fakultetsnivå och har som beredande instans utöver tjänstemän en forskarutbildningsberedningsgrupp.

På institutionsnivå har styrelsen för kemi ansvar för dessa frågor och som beredande organ finns en grupp bestående av samtliga avdelningsföreståndare som träffas före varje sammanträde med institutionsstyrelsen. Sedan ett år finns också en studierektor för forskarutbildningen vars främsta ansvar är att tillgodose att utbudet av doktorandkurser är relevant och tillräckligt frekvent. Ämnesföreträdare tillika examinatorer bär ett ansvar för kvaliteten i forskarutbildningen inom det egna ämnesområdet och samråder med handledare och doktorand vid kursval, upprättande av studieplan samt val av opponent och betygsnämnd. Handledaren har ansvar för forskarutbildningens fortskridande och samråder i detta uppdrag med doktoranden enligt behov - i många fall dagligen, i andra mycket mindre ofta.

8. Doktorandrepresentation i beredande och beslutande organ

Representanter för de forskarstuderande finns i styrande organ på alla nivåer d v s i avdelningarnas styrelser eller kollegier, i institutionsstyrelsen och i fakultetsnämnden. Doktorandråd finns både på institution och fakultet. Varje doktorand har möjlighet att via sin avdelnings doktorandrepresentant föra fram synpunkter till doktorandråd och styrelse. Prefekten har regelbundna möten med doktorandrådet vid kemiinstitutionen. Studierektorn för forskarutbildningen ger möjlighet för varje doktorand att när som helst framföra synpunkter till institutionsledningen.

Doktoranderna vid naturvetenskapliga fakulteten är representerade i lärarförslagsnämnden och i forskarutbildningsberedningsgruppen som bereder alla forskarutbildningsärenden för fakultetens räkning.

9. Doktorandernas möjligheter att specialisera sig inom olika områden

Institutionen för kemi vid GU erbjuder en mycket bred flora av forskningsinriktningar inom vilka doktorander kan specialisera sig. Denna mångfald borde ge doktoranderna goda möjligheter att välja forskningsinriktning men så upplever man det ofta inte. Problemet är att finansieringsmekanismen med kraftigt beroende av externa medel ofta styr valet av forskningsinriktning vid antagning av ny doktorand.

Ekonomi

1. De ekonomiska förutsättningarna för att bedriva forskarutbildningar i ämnet och dessa förutsättnings förändring över tid.

De ekonomiska förutsättningarna för institutionen att bedriva forskarutbildning i kemi har under senare år avsevärt försämrats. De främsta orsakerna är:

- i) frånvaron av finansiering för genomförandet av regeringens beslut att doktorandtjänst skall användas för varje doktorand under åtminstone de två sista åren av utbildningen
- ii) fakultetens indragning av produktivitetsrelaterat stöd till forskarutbildningen
- iii) minskande anslag från forskningsråd

Vid Kemi GU börjar den typiske doktoranden med utbildningsbidrag för att de sista två åren gå över på doktorandtjänst. I ett mindre antal fall har man doktorandtjänst från början, t.ex., med försörjning från Vetenskapsrådet. Många av de från utlandet kommande doktoranderna börjar med försörjning via stipendier i ett eller två år för att sedan komma in på utbildningsbidrag eller doktorandtjänst. Blandningen av finansieringsformer ger flexibilitet men

också problem. Skillnaderna i kostnad är dramatiska. Samtidigt uppkommer frågor kring trygghet och rättviseaspekter

Vid en internationell jämförelse framstår den svenska forskarutbildningen som mycket dyr när den finansieras via doktorandtjänst för vilken både skatt och lönekostnadspåslag utgår. En doktorandtjänst är mer än dubbelt så dyr som ett utbildningsbidrag och mer än tre gånger så dyr som ett skattefritt stipendium. Helt klart är doktorandtjänsterna att föredra ur trygghetssynvinkel men ekonomiskt tunga att bära. Vi kunde utbilda många fler doktorander om finansieringskostnaderna kunde mötas. Till detta har vi handledarkapacitet, utrustning och lokaler såväl som lämpliga studenter. Vår förhoppning är att statsmakterna via ökade anslag till universitetet och Vetenskapsrådet hjälper till att finansiera både den av doktoranderna mycket uppskattade ökade användningen av doktorandtjänster och den av samhället önskade fortsatta expansionen av forskarutbildningen. Vetenskapsrådet har istället haft magra år och inte kunnat hjälpa oss med de ökade kostnader vi nu har. En aktuell fråga är om vi - oberoende av finansieringsproblematiken - ska se fram emot en övergång till att bara använda doktorandtjänster så som är praxis vid Kemisektionen, CTH.

Doktorander

Antalet sökande och antagna doktorander under de senaste fyra åren

	1998		1999		2000		2001	
	K	M	K	M	K	M	K	M
Antal doktorander som har antagits	19	2	8	9	3	8	7	12
Antal sökande till forskarutbildningen i ämnet	36	22	22	25	16	26	21	24

Tabellen visar att Kemi GU i genomsnitt antagit 17 doktorander per under de fyra sista åren. Kvinnorna är något fler än männen och en svagt minskade trend i antagningstalet kan skönjas men fluktuationerna är stora mellan åren. Söktrycket är inte helt tillförlitligt definierat av antalet sökande men siffrorna visar en jämnare fördelning över åren och ett gott utrymme för selektion av duktiga doktorander. Man kan dock från siffrorna inse att från studenternas sida kan de stora fluktuationerna i tillgängliga platser i forskarutbildningen vara ett problem.

1. Rekryteringen av doktorander.

Doktoranderna rekryteras till forskarutbildningen i kemi främst genom direktkontakt med forskningsområden och handledare i grundutbildningen. Påbyggnadskurserna och examensarbetena spelar härvid en dominerande roll men kontakterna under de två första åren vid universitetet spelar en växande roll genom att handledare alltmer deltar i den grundläggande undervisningen. I mindre andel rekryteras doktorander direkt via annons i svensk press eller utländska tidskrifter. En icke obetydlig andel studenter i utlandet tar numera direktkontakt med presumtiva handledare. Det är i allmänhet mycket svårt att bedöma meriter fall när sökande studenter kommer från helt okända universitetsmiljöer. Härigenom begås många misstag – både sådana att meriterna över- och undervärderas. En vanlig reaktion bland forskarna är att vara mycket restriktiv med att engagera sig som handledare till ej välkända

studenter. Det finns anledning att pröva en gemensam utvärderingstjänst för alla svenska universitet dit utländska sökande kunde vända sig

2. Institutionens antagningskrav till forskarutbildningen

För antagning till forskarutbildning krävs 120 poäng från grundutbildningen samt särskild behörighet vilken är specifik för de olika inriktningarna inom kemi. Vanligen specificeras att 60-80 kurspoäng ska hänföras till kurser i kemi. Examensarbete i det valda forskarutbildningsämnet rekommenderas. Behörighetskraven kan uppfyllas ”på motsvarande sätt” för studenter från andra lärosäten eller annan bakgrund. Detta innebär i realiteten att doktorander bara avkrävs en sådan tidigare utbildning som ger goda förutsättningar att framgångsrikt genomföra forskarutbildningen på given tid. Luckor i grundkunskaper i kemi kan åtgärdas under forskarutbildningen om kompenserande goda förutsättningar finns för andra delar av forskarutbildningen.

3. Studieplanerna

Personliga studieplaner upprättas vid antagningen och uppdateras årligen vanligtvis i samband med ansökan om fakultetsstöd (nytt eller fortsatt). I många fall organiserar examinatorn regelbundna uppföljningsmöten med doktorand och handledare. I andra fall följs studieplanerna upp genom de naturliga kontakter och diskussioner som utbildningen erbjuder. I framtiden bör alla doktorander få stöd i form av årliga uppföljningen såväl som informella diskussioner.

4. Har doktoranden en egen budget att förfoga över ?

Det är ovanligt på Kemi GU att doktoranderna förfogar över en egen budget. Avdelningen och handledaren, via externa medel, tar hand om utgifterna i samband med forskarutbildningen. Universitets donationsfonder ger varje doktorand ett gott utrymme främst för konferensresor.

5. Forskarskolsdoktorander och industridoktorander

Ett mindre antal forskarskols- och industridoktorander finns på Kemi GU. Forskarskolsdoktoranderna upplevs ha en fördel i form av bättre tillgång till doktorandkurser, ofta givna i samarbete med ett flertal grupper vid olika lärosäten. – Industridoktoranderna upplever i allmänhet ett inspirerande intresse från sina industrisponsorer men har istället mindre frihet att låta forskningen löpa i nya riktningar. I båda fallen favoriseras dessa doktorander av en bättre finansiering, d v s doktorandtjänst från början av utbildningen.

Institutionens doktorander se [Bilaga 6](#)

Lärare och handledare

1. Beskrivning av doktorandernas handledning

Handledningen tar många olika former på Kemi GU. Handledarens viktigaste bidrag är i allmänhet att definiera ett forskningsprogram med intressanta uppnåeliga delmål som leder till artiklar och till en avhandling av god kvalitet. Handledaren följer sedan regelbundet doktorandens framsteg och ger råd i sådan omfattning som behövs för att takten i framstegen ska vara tillfyllest. Detta betyder att mängden handledning såväl som dess karaktär varierar kraftigt från doktorand till doktorand. Ett bra forskningsprogram tar

hänsyn till doktorandens förmåga och behov av handledning som funktion av målsättningarna så att behovet av handledning inte överstiger handledarens förmåga. Det är, som noterats ovan, också viktigt att handledaren hjälper till att hitta lämpliga doktorandkurser som ger ett gott stöd för forskningen. I allmänhet är kemin ett mycket handledningskrävande ämne och handledare och doktorand arbetar oftast mycket nära varandra. Typiskt skriver handledaren det mesta av de första artiklarna men mindre för varje artikel som publiceras. Biträdande handledare ger en betydande del av den dagliga handledningen.

2. Utbildningen av handledare

För att få vara huvudhandledare krävs att man uppnått docentkompetens vilket huvudsakligen innebär en given forskningskompetens. Fakulteten har ålagt institutionerna att anordna handledarutbildning vilket man på de flesta institutioner, inklusive Kemi GU, också genomfört om så i en blygsam skala. Här behövs ytterligare ansträngning.

3. Biträdande handledare

Biträdande handledare finns i de flesta - men inte i alla - fall på Kemi GU.

4. Föreläsare från andra institutioner (inhemska som utländska)

Nästan all undervisning ges av institutionens egna lärare/forskare men föreläsare från andra svenska lärosäten och från utlandet förekommer - oftast på påbyggnads- eller doktorandnivå - men i enstaka fall även i de första två åren av grundutbildningen.

5. I vilken omfattning har handledare (inhemska som utländska) från andra institutioner anlåtats inom ramen för forskarutbildningen?

Forskningsamarbete mellan grupper vid Kemi GU och vid andra lärosäten är mycket vanligt. Den externa samarbetspartnern finns i många fall i utlandet. Externt samarbete har stor betydelse för produktiviteten i forskarutbildningen. Dock är det mindre vanligt att doktoranderna har externa handledare i formell mening.

Jämställdhet

1. Jämställdhet mellan kvinnor och män i utbildningen

Jämställdheten främjas genom att institutionen har sju jämställdhetsombud som bevakar aspekter runt jämställdhetsproblematiken. Institutionen har nyligen gett en handledarkurs, vilket förväntas upprepas. Varje doktorand genomgår dessutom en introduktionskurs om en vecka vilken till en del behandlar jämställdhetsaspekter. I övrigt underlättar institutionen på de sätt som står i dess makt, t ex vid föräldraledigheter. Det kan konstateras att antalet manliga och kvinnliga doktorander är jämnt fördelat och att lönerna är jämställda ur genussynpunkt.

2. Stöd till doktorander med bakgrund från en socialt eller etnisk underrepresenterad grupp

Kemiinstitutionens doktorander utgör en mycket heterogen grupp. Blandningen är så total att "socialt underrepresenterad" inte är lätt att definiera. Vi har ännu inte sett behov av att organisera särskilda stödåtgärder ur detta perspektiv men har generella stödfunktioner som förhoppningsvis når fram till alla enligt behov. Däremot går det att urskilja etnisk bakgrund och

finna anledning att särskilt beakta denna distinktion. Cirka en sjättedel av doktoranderna har en annan etnisk bakgrund är ”vanlig svensk”. Eftersom den akademiska miljön är internationell, andelen doktorander och lärare/forskare av utländsk härkomst högre och språkkunskaperna bättre än i samhället i övrigt är behovet av särskilt stöd förmodligen mindre för våra doktorander på arbetsplatsen än i sin lokala boendemiljö. Ändå finns behov av sådant stöd. Det mest märkbara problemet är språket. Vi har många doktorander som hämmas av otillräckliga kunskaper i engelska och svenska. Det finns vissa möjligheter att gå språkkurser men de motsvarar inte behovet. Här finns utrymme för nya initiativ.

3. Genusperspektivet i utbildningen

Kemiinstitutionen anlägger ett könsneutralt synsätt på samtliga utbildningsmoment. På kemis kurser utvärderas jämställdhetsaspekter regelbundet. På frågan ”Anser du att kursen riktas mest till män, kvinnor, eller lika?” har vi hitintills alltid fått svaret att det är lika. Vid disputationer skall minst en kvinna finnas i gruppen opponent, betygsnämnd eller ersättare, om inte särskilda skäl talar emot detta. I praktiken finns alltid minst en kvinna med, men oftast inte fler.

Infrastruktur

1. Doktorandernas tillgång till biblioteksresurser, vetenskaplig informationsförsörjning, datorer och studieplatser

Kemi GU tillhandahåller en mycket god studiemiljö för doktoranderna. Chalmers bibliotek finns bara 100 m från Kemiinstitutionens huvudbyggnad. Det finns dessutom avdelningsbibliotek med mindre samlingar relevanta tidskrifter och böcker – de flesta äldre. Datorer finns av god kvalitet och lämplighet till varje doktorand. Datorerna används ofta för sökning i elektroniska tidskrifter och databaser. Studieplatserna är sedan en stor ombyggnad av Kemihuset under 90-talet i allmänhet mycket goda. Ett problem är dock att alla avdelningar inte får plats i kemihuset. Biokemi/biofysik och Teoretisk kemi finns utlokaliserade på tillräckliga avstånd att i viss mån vara en olägenhet. Samtidigt vinner man på Biokemi/biofysik fördelar av att dela byggnad med Molekylär bioteknik på CTH och Cell och molekylärbiologi vid GU. Man har dessutom NMR-centrum på nära avstånd.

Process

Doktorandernas påverkansmöjlighet

1. Doktorandernas möjligheter att utöva inflytande över och ta ansvar för sin forskarutbildning

Doktorandernas möjlighet att påverka sin forskarutbildning beror i första hand av de egna ämneskunskaperna och forskningskompetensen. I början är doktoranden vanligtvis i stort behov av handledning. I takt med ökande forskningskompetens minskar beroendet av handledning och förmågan att påverka forskarutbildningen ökar. Vad gäller det initiala valet av handledare och forskningsinriktning begränsas påverkansmöjligheten av att forskningen i allmänhet är beroende av externa medel. Dessa medel är vanligtvis bundna till väldefinierade forskningsprogram och handledare utan möjlighet för doktorander att påverka.

Kurser, seminarier, konferenser, praktik

1. Hur många poäng av forskarutbildningen är kurser?

För samtliga forskarutbildningsämnen utom teoretisk kemi gäller att en licentiatexamen innehåller normalt 30 poäng kurser och doktorsexamen normalt 50 poäng. För teoretisk kemi gäller i stället 40 respektive 60 poäng kurser.

2. Kursernas anpassning till doktorandernas egna avhandlingsarbeten

Läskurserna – vanligtvis omfattande 10 poäng – är anpassade till doktorandens specifika behov. Övriga kurspoäng kommer från lärarledda kurser som anpassats till en större grupp doktoranders behov. Dock kan dessa kurser fortfarande vara mycket specialiserade. Det är relativt ovanligt – av naturliga skäl – med breda kurser på hög nivå. Läskurserna anpassas till avhandlingsarbetet för de enskilda doktoranderna. Man väljer att läsa böcker och översiktsartiklar som direkt anknyter till avhandlingen.

3. Kursernas karaktär

Kurserna är sällan obligatoriska men heller inte valfria. Valet av kurser görs av doktorand, handledare och examinator i samråd. En introduktionskurs för nya doktorander om ett poäng ges på fakultetsnivå. Den är obligatorisk. Till hösten ska även en 2 poängskurs i pedagogik för naturvetare bli obligatorisk. En mer omfattande sådan kurs om 5 poäng är tillgänglig.

4. Seminarier inom ramen för forskarutbildningen.

Seminarier utgör en viktig del av forskarutbildningen. Doktoranderna förväntas gå på det för kemi på Chalmers och GU gemensamma programmet av torsdagsseminarier med inbjudna föreläsare från när och fjärran.

Varje avdelning inom institutionen ordnar därutöver egna seminarier. Slutligen ordnas gruppseminarier där doktoranderna först får både lära om pågående forskning och själva berätta om egna framsteg.

5. Konferenser inom ramen för forskarutbildningen

Det händer – om ej så ofta – att konferenser ordnas av en eller flera forskningsgrupper. Doktoranderna blir då med all säkerhet indragna i arbetet att organisera och genomföra konferensen. Exempelvis har Organisk kemi varit värd för två välbesökta konferenser i sitt ämnesområde, den senaste för ett år sedan. Gemensamt med Chalmers kemisektion ordnas årligen en posterutställning där alla doktorander kan presentera sin forskning under gemytliga former.

6. Deltar doktoranderna i konferenser vid andra lärosäten i Sverige eller utomlands?

Det är vanligt förekommande att doktoranderna deltar i konferenser vid andra lärosäten. Detta betraktas i många fall som en nödvändig del av forskarutbildningen. Inom vissa ämnen, exempelvis i Analytisk kemi och Biokemi, finns årliga konferenser inom landet

7. Praktik hos/uppdrag från potentiella avnämare

Externa forskningsmedel av vilka vi nu är kraftigt beroende innebär ofta en styrning som i många fall kan sägas komma från en avnämare. Denna styrning är dock oftast

långsiktig och lämnar den dagliga forskningen utan större påverkan. Endast om det gäller industridoktorander kan detta avnämaringflytande bli vanligt och till och med innebära arbete direkt hos avnämaren eller på mera preciserat uppdrag från avnämaren. Det ligger en risk i att sådan kortsiktig styrning allvarligt skadar forskningens förutsättningar. I något fall kan detta ha bidragit till att forskningen avbröts men i de flesta fall tycks det fungera bra. Sådant avnämaringintresse är i de flesta fall bara positivt för forskningen.

8. Andra aktiviteter

Ett intressant experiment har gjorts i form av en doktorandkurs – Modern Surface and Colloid Chemistry – där huvudläraren och nästan alla föreläsarna var internationella ledande experter. Kursen var på 10 poäng och hade en budget på cirka en halv miljon kronor och cirka 35 doktorander och industriforskare från hela landet samt Norge och Finland deltog. Resultatet blev på alla sätt lyckat. Frågan är om vi inte behöver fler initiativ av detta slag för att ge doktoranderna den bästa tänkbara utbildningen.

Avhandling

1. Relationen mellan licentiat- och doktorsavhandling

Vid Kemi GU betraktas licentiatexamen som ett konstruktivt första prov på vägen till doktorsexamen. Alla uppmanas att ta ut licentiatexamen men det är inte obligatoriskt och frekvensen varierar mellan avdelningarna.

2. Föreslås avhandlingsämnet i allmänhet av institutionen eller av doktoranden?

Avhandlingsämnet föreslås i allmänhet av handledaren i samråd med doktoranden.

3. Bedrivs avhandlingsarbetet vanligtvis enskilt eller i forskningsgrupp?

Avhandlingsarbetet sker i allmänhet i en forskningsgrupp men det förekommer att doktorander arbetar enskilt med enbart sin handledare som vetenskaplig rådgivare.

4. Monografier eller sammanläggningsavhandlingar

Avhandlingarna vid Kemi GU är nästan uteslutande av sammanläggningsform. Ett vanligt riktmärke är att avhandlingen ska innehålla fem artiklar där doktoranden ska vara huvudförfattare eller tyngst bidragande på de flesta. Antalet artiklar varierar dock mellan två och mer än 10.

Det är sällsynt att doktoranden under forskarutbildningen publicerar artiklar som ensam författare.

Sammanställning över titlar/författare på avhandlingar som godkänts under åren 98-01 (se [Bilaga 7](#)).

Undervisnings- och examinationsformer

1. Undervisningsformer under utbildningen

Forskarutbildningskurser innehållande såväl teoretiska som laborativa moment, seminariekurser och läskurser är de huvudsakliga undervisningsformerna utöver den personliga undervisningen/handledningen från handledarna, andra doktorander och övrig personal. Dessa

former har valts för att få effektivitet i utbildningen (forskarutbildningskurserna), bredd på ämneskunskaperna (seminariekurserna o läskursen) såväl som specialiserade kunskaper.

2. Examinationsformer under utbildningen

Skriftlig tentamen gäller normalt för vanliga kurser. Läskurser tenteras muntligt som regel. För seminariekurserna gäller att doktoranden håller ett seminarium som granskas och utvärderas av kursledning och övriga deltagare gemensamt. Därmed kommer även granskning och utvärdering in som moment i kursen.

Samarbetsformer

1. Samarbete med andra forskarutbildningar inom Sverige

Samarbete med andra forskarutbildningar inom Sverige förekommer. I Göteborg är GU och CTH samlokaliserade i Kemihuset och i Lundbergslaboratoriet vilket innebär att ett nära samarbete förekommer speciellt med avseende på doktorandkurser och seminarier. Även om de båda lärosätena är administrativt helt skilda drar doktoranderna i kemi stor nytta av den rikare forskningsmiljö som samlokaliseringen erbjuder.

Samarbete inom det marina området (där ämnet marin kemi ingår) samordnas av Göteborgs universitets marina forskningscentrum (GMF), vilket finansierar bland annat doktorandkurser. GMF håller på att planera en marin forskarskola i Göteborg. Biokemi/biofysik har genom sin placering vid Lundbergslaboratoriet också ett nära samarbete med Cell och Molekylärbiologi och med medicinska kemiinstitutioner i sin närhet på Medicinareberget. Miljösektionen existerar som en "immateriell" organisation med förgreningar till många avdelningar på Kemi. Den ger möjlighet till samarbete inom miljöområdet inte bara med andra GU institutioner utan också motsvarande verksamhet på Chalmers. I mindre omfattning förekommer även ett samarbete med kemiinstitutioner vid andra lärosäten utanför Göteborg, särskilt Lund.

2. Samarbete med utländska universitet

Samarbete inom forskarutbildningen förekommer med utländska universitet. Som exempel kan nämnas University of Sydney och Moscow State University. Doktorander vid Kemi GU reser periodvis till dessa lärosäten eller handleds delvis av forskare från dessa. Organisk Kemi tillsammans med europeiska kollegor organiserar årligen en vinterskola i "organic reactivity" i Italien.

3. Forskarutbildningens samarbete med potentiella avvärmare utanför universitetet

Samarbete med industriella forskningssponsorer och potentiella avvärmare är relativt vanligt. AstraZeneca AB lär vara den viktigaste samarbetspartnern i detta avseende men det finns många fler, t ex Ford, Volvo, Vattenfall, Sydkraft, Sandviken, Akzo Nobel, Bim Kemi AB och Westinghouse. Andra samarbetspartners är forskningsinstitutet i regionen, främst IVL och SP.

4. Tvärvetenskapligt samarbete

Tvärvetenskapligt samarbete förekommer men i allt mindre omfattning ju mer "tvärt" det är. Miljösektionen representerar ett väletablerat tvärvetenskapligt samarbete i vilket kemi spelar en betydande roll. Ett mycket tvärvetenskapligt samarbete finns mellan Kemi och Pedagogik vid GU. Förutom en 5 poängs kurs i naturvetenskapligt orienterad

högskolepedagogik, har vi också ett forskningssamarbete där en doktorand vid fysikalisk kemi forskar med en pedagogisk inriktning. Projektet handlar om hur man tar sig över abstraktionsbarriärer när man studerar naturvetenskap, fysikalisk kemi i synnerhet. Forskningssamarbete finns också mellan kemi och matematik och i än större omfattning mellan kemi och fysik. Inom det materialvetenskapliga området förekommer tvärvetenskapliga samarbeten med bl.a Metalliska konstruktionsmaterial, Chalmers, Fysik, Chalmers/GU och inst för Materiallära, KTH. Det är framför allt inom korrosionsområdet som dessa samarbeten pågår. Såväl atmosfärisk korrosion, högtemperaturkorrosion som korrosion i vätskor är komplicerade förlopp som kräver medverkan från olika discipliner.

Inom forskarskolan NMK (Naturliga material inom Miljö- och Kulturvården), där bl.a nedbrytning och konsolidering av byggnadsmaterial som funktion av klimat och luftföroreningar studeras, förekommer också tvärvetenskaplig samverkan, tex med inst för Tillämpad miljövetenskap och Kulturvård, GU samt högskolorna på Gotland och i Dalarna. Inom det atmosfärvetenskapliga området samverkar Kemiinstitutionen främst med institutionerna för Fysik och Botanik vid GU.

Resultat

Prestationer

Antalet licentiat- och doktorsexamina under de senaste fyra

	1998		1999		2000		2001	
	K	M	K	M	K	M	K	M
Antal licentiatexamina	2	3	0	6	4	4	1	2
Studietidens längd fram till licentiatexamen i månader	45	41	0	33	39	36	41	25
Antal doktorsexamina	6	12	4	16	4	12	6	12
Studietidens längd fram till doktorsexamen i månader	61	62	63	64	65	60	60	63

Studietiden uttrycks i månader från antagning till examen. Normalt innefattar denna tid 20% undervisning och 80% forskarutbildning

Studiestödet från fakulteten motsvarar försörjningen av 38 doktorander dvs med 4 års normalstudietid 9,5 doktorsexamina per år. I medeltal examineras således dubbelt så många doktorer. Detta måste anses vara ett mycket gott resultat. Resultatet – prestationerna – visar också indirekt att institutionen har en stab av forskare/handledare som är villiga att lägga ner tid och intresse att söka externa medel och ta på sig det ansvar och merarbete detta alltid medför. Denna entusiasm kommer till mycket stor del – som det visar sig – att prägla även de nya doktorernas yrkesgärning. Se t ex uppföljning av doktorander. Efterfrågan på våra doktorander är mycket god.

Uppföljning av doktorander

1. Uppföljning av de doktorander som doktorerat vid institutionen

Vissa avdelningar följer upp informellt, andra har en fastare uppföljning i dokumentform.

Arbetsgivare, anställningsform och typ av arbetsuppgifter noteras.

2. Vart tar doktoranderna vägen efter disputationen?

Gemensamt för alla ämnesinriktningar gäller att ett antal går vidare i den akademiska världen till postdoc inom och – mestadels - utom landet eller andra akademiska anställningar som forskarassistent exempelvis. Många går till industrin och speciellt till läkemedelsindustrin i Göteborg. Exempel från några avdelningar visas nedan:

a. Oorganisk kemi

Av 39 doktorer varav 3 licentiat som utexaminerades under åren 1991-2001 är

17 vid industrin (Astra Zeneca, Astra Tech, Götaverken Miljö, ESAB, Preem Raffinaderi, Studsvik Material AB, VVB Viak, Volvo AB, Arcam, Eka Chemicals, Thermo Systems Inc - Minneapolis, Wacker AS - USA)

4 vid Svenska Miljöforskningsinstitutet, IVL

2 vid Chalmers Lindholmen.

1 är lektor vid Chalmers,

1 är forskare vid Chalmers,

2 är fo.ass. vid Chalmers,

1 är fo.ass. vid Stockholms universitet,

1 vid Sahlgrenska universitetssjukhuset,

1 vid Imperial College,

1 vid Statens Provningsanstalt,

1 vid YKI,

1 vid SCA,

2 är egna företagare,

1 är lärare,

1 vid avd. för oorganisk kemi (postdoc, 2002) och

2 är postdoc.

b. Organisk kemi.

Av de 25 doktorer och 1 licentiat som utexaminerats med inriktningen organisk kemi sedan 1991 återfinns

8 vid AstraZeneca,

1 vid Pharmacia,

1 vid Carlsson Research,

1 vid Akzo Nobel,

1 vid Casco Nobel och

1 vid Ericsson.

3 är forskarassistenter vid Uppsala univ.,

1 vid Göteborgs univ.,

1 är forskare vid Linköpings univ.,

1 är Prof. vid Shanghai Inst. of Org. Chem.,

1 är universitetslektor vid Göteborgs universitet,

1 är chief information officer vid CTH och

4 är postdoktorer vid universitet i Europa eller USA samt

1 är mammaledig.

3. Efterfrågan på forskarutbildade inom forskarutbildningens verksamhetsområde

Vi har stor eller mycket stor efterfrågan på doktorer i kemi inom alla ämnesinriktningar oavsett om forskningen varit huvudsakligen experimentell eller teoretisk, grundläggande eller tillämpad.

Det är ovanligt numera att man hoppar av utbildningen för att ta en erbjuden anställning eftersom doktoranderna ser det som värdefullt att ha sin doktorsexamen för framtiden.

4. Vad kommer att hända med de forskarutbildade om den externa efterfrågan inte finns?

Institutionen har ingen policy att vare sig gynna eller missgynna egna doktorer vid rekrytering till tjänster (foass, lektor, professor). Institutionen har inga postdoc-tjänster andra än de ännu relativt få som inrättas av forskare på externa medel. Vanligtvis söker våra doktorander extern anställning under det sista halvåret av forskarutbildningen. De som vill ha en akademisk karriär blir vanligtvis postdoc vid någon högt ansedd kemiinstitution i utlandet (US, UK, Tyskland ...). Efter ett till tre år kan de sedan söka sig tillbaka via en forskarassistenttjänst bekostad antingen av Vetenskapsrådet eller fakultetsmedel vid mottagande universitet. VR ser helst att man får foass-tjänst vid ett annat universitet men inte sällan återvänder man till sitt "hemma-universitet" eller till sin hemstad. Ett problem är dock att karriärstegen tycks "lång och hal". En fast tjänst får man i bästa fall kring 40-års ålder efter betydande osäkerhet om sin framtid. Detta kan mycket väl kännas särskilt besvärande för kvinnor. Villkoren behöver förbättras för att trygga återväxten av akademiska lärare/forskare i kemi.

5. Strategier för ökad genomströmning

Genomströmningen av antagna doktorander är nära nog så god den kan bli. Det är svårt att öka den ytterligare. Att öka antagningen av doktorander vore önskvärt med tanke på arbetsmarknaden för doktorer i kemi men dimensioneringen från fakultetens sida går för närvarande i motsatt riktning. Resurser för handledning och doktorandtjänster krymper. Vi söker genom effektivisering med bibehållen kvalitet att försvara vår mycket goda genomströmning.

6. Forskarutbildningens organisation - tiden till examen

Forskarutbildningens organisation har utvecklats inom ramen för de begränsade resurserna och har funnit en form som gör att doktoranderna med få undantag avlägger sin examen inom normalstudietiden.

Den årliga uppföljningen av doktorandernas personliga studieplaner är viktig i detta sammanhang.

7. Avbrott i forskarstudierna

Våra doktorander avbryter mycket sällan forskarutbildningen. Ibland nöjer sig en forskarstuderande med licentiatexamen för en väntande anställnings skull. I något enstaka fall har handledar/examinatorsrelationen varit orsak till byte av inriktning.

Utvärdering och kvalitetsarbete

1. Hur sker kvalitetsarbetet inom forskarutbildningen?

2. Hur säkerställs kvaliteten i forskarutbildningen?

Kvalitetsarbetet inom forskarutbildningen sker främst genom stöd från doktoranderna i form av representation i institutionsstyrelsen, regelbundna möten med prefekten och de ovan nämnda uppföljningsmötena. Formellt har examinator, enligt fakultetens policy tillika ämnesföreträdare, ansvaret men i praktiken bär handledarna det yttersta ansvaret för att

forskarutbildningen håller en hög kvalitet. Lyhördhet för doktorandernas behov och problem är en förutsättning för att handledare och examinator skall bära sitt ansvar.

För kursdelen av forskarutbildningen finns sedan ett år tillbaka en särskild studierektor som ska bevaka och hjälpa till att utveckla utbudet av relevanta doktorandkurser.

3. Exempel på utvecklingsinsatser som institutionen vill lyfta fram

Kemidoktoranderna har god sammanhållning och arbetar aktivt med stöd av institutionen på utvecklingsinsatser för kvaliteten i forskarutbildningen. För fyra år sedan skapades på doktorandernas initiativ en obligatorisk introduktionskurs för nya doktorander som omfattar en veckas intensivt arbete. Nu utvecklas en uppföljningskurs för mera seniora doktorander. Båda dessa kurser ges för alla doktorander på fakulteten. Den första kursen har haft mycket god effekt som ska förstärkas med den kurs som nu är under utveckling. Två pedagogiskt intresserade lärare på kemi har utvecklat en kurs i högskolepedagogik med naturvetenskaplig inriktning som nu går på fakultetsnivå med mycket god effekt.

Måluppfyllelse

1. Hur väl uppnår forskarutbildningen målen för utbildningen?

Forskarutbildningen uppfyller i det mesta uppsatta mål. Vi önskar främst att vi kunde utbilda fler doktorer. Till detta har vi handledarkapacitet, forskningsprojekt, lokaler, utrustning och en god arbetsmarknad väntar våra doktorer i kemi.

Sammanfattande värdering av forskarutbildningen

1. Starka respektive svaga sidor

Starka sidor:

- a) Hög produktivitet – cirka 20 doktorander utexamineras i kemi per år;
- b) God vetenskaplig kvalitet på avhandlingarna;
- c) Stort avnämning intresse för vara doktorer;
- d) Under den senaste 10-årsperioden har ungefär lika många män som kvinnor antagits till forskarutbildning vid kemi, GU;
- e) Mycket god anpassning till samhällets krav på nya inriktningar av kemi;
- f) Speciellt goda möjligheter för intresserade doktorander att få en värdefull utbildning i naturvetenskapligt orienterad högskolepedagogik;
- g) God tillgång på välutbildade sökande till forskarutbildningen.

Svaga sidor:

- a) Otillräcklig frihet för doktoranderna att själva välja forskningsinriktning;
- b) Otillräckligt utbud av riktigt högklassiska doktorandkurser;
- c) Minskning och dålig framförhållning i fakultetstilldelning av studiestöd.

2. Framtiden – Möjligheter och Problem

Vi får räkna med att finansieringsproblematiken i allt högre grad kommer att vara

flaskhalsen i forskarutbildningen. Kvaliteten behöver säkerställas och utvecklas men här finns anledning att vara optimistisk eftersom trenden är åt rätt håll.Handledarutbildning samt stöd till handledare i form av startbidrag för nya forskare, goda forskningsvillkor i form av arbetstidsfördelning och väl genomtänkta regler för fördelning av lokala kostnader är av stor betydelse för framtiden.

3. Förslag till förändringar inom forskarutbildningen

Viktigast av allt för en framgångsrik forskarutbildning är att anställa duktiga forskare och ge dem goda förutsättningar att utveckla sin forskning och bli goda handledare. Lyckas vi med detta så förbättras både finansieringen och kvaliteten av forskarutbildningen. Detta är en grannliga uppgift, Det gäller att balansera fördelningen av tid för forskning, undervisning och administrativa uppgifter på ett rimligt sätt. En formel bör konstrueras som fördelar forskningstid så att forskarutbildningens behov uppfylls utan att dela upp de anställda i lärare eller forskare kategorier på ett långsiktigt skadligt sätt. Vad gäller utvecklingen av kursutbudet på doktorandnivå bör undervisningen i dessa kurser budgeteras på ett sätt liknande det som gäller för grundutbildningen. Ett bättre samarbete med andra institutioner i Göteborg och annorstädes kan ge lönsamhet i ett förstärkt kursutbud för doktorander. Exempel på framgångsrika sådana samarbeten finns redan. De bör bli fler.



Utbildningsplan för kemiprogrammet, 120/160 poäng (*Bachelor/Master of Science in Chemistry*).

1. Beslut om fastställande

Denna utbildningsplan är fastställd av naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet 2002-XX-XX att gälla för kemiprogrammet, 120/160 poäng.

2. Allmänt

Kemin får en allt större roll i samhället och då inte bara inom verksamheter som traditionellt förknippas med kemi. De arbetsområden som växer snabbast är de som gränsar till andra naturvetenskapliga områden som biologi, medicin och fysik. Även utbildning med kombinationen kemi/ekonomi eller kemi/juridik ger goda framtidsutsikter. Av de studenter som tar examen på kemiutbildningen idag fortsätter ett stort antal att forska vid universitet. Resten tar steget ut i det privata näringslivet, eller den offentliga sektorn. Exempel: Forskningsutveckling inom kemiföretag, läkemedelsföretag, livsmedelsföretag, analys och synteslaboratorier, miljöskydd-naturvård.

3. Förkunskapskrav

Behörig att antas är den som förutom allmän behörighet även uppfyller följande särskilda förkunskapskrav:

Matematik: kurs A-D enligt nationellt program.

Fysik: kurs A-B enligt nationellt program.

Kemi: kurs A enligt nationellt program.

eller motsvarande. Lägst betyg 3/G krävs i resp. ämnen.

4. Krav för avläggande av examen

Det finns möjlighet att få ut två olika examina med huvudämne kemi efter utbildningen beroende på vilka krav som uppfylls.

Kandidatexamen uppnås efter fullgjorda kursfordringar om sammanlagt minst 120 poäng. I huvudämnet kemi krävs fördjupning omfattande kurser i kemi om sammanlagt minst 60 poäng inklusive ett projektarbete om 10 poäng.

Magisterexamen uppnås efter fullgjorda kursfordringar om sammanlagt minst 160 poäng. I huvudämnet kemi krävs fördjupning omfattande kurser i kemi om sammanlagt minst 80 poäng inklusive ett projektarbete om 20 poäng. Projektarbete på 20 p kan utbytas mot två på 10 p.

Vid fullgjorda examensfordringar utfärdas på begäran examensbevis

5. Utbildningen uppläggning

De två första åren ger baskunskaper i kemi, samt kunskaper i matematik, statistik och biologi (evolution och ekologi).

Följande kurser (10p vardera) ingår :

Termin 1: Matematik 1 och Grundläggande kemi 1

Termin 2: Grundläggande kemi 2 och Matematik 2 alt Biologi

Termin 3: Organisk kemi och Fysikalisk kemi

Termin 4: Oorganisk kemi och Biokemi

År tre och fyra; fördjupning/breddning.

Analytisk kemi, marin kemi, biokemi, biofysik, fysikalisk kemi, oorganisk kemi, organisk kemi, teoretisk kemi, livsmedelskemi och läkemedelskemi. Du kan också bredda ditt kunnande genom att välja andra naturvetenskapliga ämnen, biologi, fysik, geovetenskap, matematik-data. Utbildningen avslutas med ett projektarbete på 20 poäng. En speciell inriktning, som endast finns vid Göteborgs universitet är "Kemi avancerat". Den är inriktad mot forskning och utveckling och antagningen görs efter genomgången första år på utbildningen. I årkurs två deltar eleven i forskargruppernas arbete och får då en inblick i institutionens forskning. I årkurs tre blir det ett mer aktivt deltagande i en forskningsgrupps arbete med uppgifter av lämplig svårighetsgrad av både teoretisk och experimentell natur. I årkurs fyra kan du sedan göra ditt examensarbete (projektarbete), 20 poäng inom gruppens forskningsområde.

6. Kurser i utbildningen

Se förteckning på nästa sida. Observera att det för de uppräknade kurserna och för projektarbetet finns särskilda förkunskapskrav, vilka preciseras i respektive kursplaner

7. Övrigt

Antagning till kurser med undantag för baskursprogrammet sker genom lokal antagning till varje kurs med urval efter flest fullgjorda högskolekurspoäng. Tillgodoräknande av kurser från andra universitet samt kurser från internationaliserad utbildning prövas från fall till fall.

Kursförteckning

1. Baskurser i kemi

KEM010 Grundläggande kemi 1
KEM020 Grundläggande kemi 2

2. Grundläggande fördjupningskurser i kemi

KEN030 Allmän organisk kemi
KEN040 Fysikalisk kemi
KEN050 Oorganisk kemi
KEN060 Biokemi 1

3. Fördjupningskurser i kemi

KEN070 Analytisk kemi 1
KEN080 Analytisk kemi 2
KEN090 Biokemi 2
KEN120 Kemisk kinetik och dynamik
KEN130 Kolloid- o ytkemi
KEN140 Optisk spektroskopi inklusive lasermetoder
KEN150 Oorganisk kemi, fortsättningskurs
KEN160 Elektrokemi
KEN170 Atmosfärskemi
KEN180 Analytisk organisk kemi
KEN190 Fysikalisk organisk kemi
KEN220 Syntetisk organisk kemi
KEN240 Att förstå kemi med elektroniska modeller
KEN250 Statistisk Termodynamik
KEN260 Livsmedelskemi
KEN280 Användning av datorer inom kemi
KEN300 Genteknisk proteinmodellering (Protein engineering)
KEN310 Marin kemi
KEN320 Kvantkemiska beräkningar
KEN340 Biokemisk miljötoxikologi
KEN360 Kärnkemi
KEN400 Matematiska och numeriska metoder för kemister
KEN460 Fysikalisk organisk kemi och läkemedelskemi
KEN490 Miljökemi
KEN550 Molecular modelling and Computer-Assited drug design
KEN560 Strukturbiokemi och bioinformatik
KEN590 Havets karbonatsystem
KEN600 Bentisk marin biogeokemi
KEN620 Spårmetaller och organiska ämnen i havet
KEN640 Livsmedelsbioteknik

4. Ämnen för projektarbete i kemi (20 poäng)

Analytisk kemi
Biokemi
Fysikalisk kemi
Kärnkemi
Livsmedelskemi/Livsmedelsvetenskap
Läkemedelskemi
Marin Kemi
Oorganisk kemi

Till de flesta fördjupningskurser föreligger särskilda förkunskapskrav av kurser såväl inom som ev. utanför ämnesområdet, vilket anges i kursplanen för den enskilda kursen.

Utbildningsbeskrivning:

Kemiprogrammet, 120/160 poäng

Matematisk-naturvetenskapliga utbildningsprogrammet, inriktning kemi är ett allmänt utbildningsprogram som ges på de större universitetsorterna. Studier i Göteborg ger extra stora möjligheter att kombinera kemi med andra ämnen samt att studera med en marin profil.

Arbetsområde

Kemin får en allt större roll i samhället och då inte bara inom verksamheter som traditionellt förknippas med kemi. De arbetsområden som växer snabbast är de som gränsar till andra naturvetenskapliga områden som biologi, medicin och fysik. Även utbildning med kombinationen kemi/ekonomi eller kemi/juridik ger goda framtidsutsikter. Av de studenter som tar examen på kemiutbildningen idag fortsätter ett stort antal att forska vid universitet. Resten tar steget ut i det privata näringslivet, eller den offentliga sektorn. Exempel: Forskning-utveckling inom kemiföretag, läkemedelsföretag, livsmedelsföretag, analys och synteslaboratorier, miljöskydd-naturvård

Innehåll

De två första åren får du ordentliga baskunskaper i kemins alla områden, och läser dessutom matematik, statistik och du kan även välja att läsa en kurs i biologi, som handlar om evolution och ekologi.

Första och andra årets 10 poängskurser på programmet:

Åk 1 HT: Matematik 1 och Grundläggande kemi 1

VT: Grundläggande kemi 2 och Matematik 2 (alt. Biologi)

Åk 2 HT: Fysikalisk kemi och Organisk kemi

VT: Oorganisk kemi och Biokemi

År tre och fyra väljer du att fördjupa dig inom de områden som du är mest intresserad av. Du kan bygga på med specialkurser inom kemi, t ex analytisk kemi, marin kemi, biokemi, biofysik, fysikalisk kemi, oorganisk kemi, organisk kemi, teoretisk kemi och livsmedelskemi. Du kan också bredda ditt kunnande genom att välja andra naturvetenskapliga ämnen, biologi, fysik, geovetenskap, matematik-data. Många viktiga forskningsområden är flervetenskapliga (tvärvetenskapliga) och överbryggar de traditionella ämnesgränserna: Miljökemi, molekylärbiologi, materialkemi, läkemedelskemi och marin kemi. Utbildningen avslutas med ett projektarbete på 20 poäng.

Undervisningsformer

Den schemabundna undervisningen omfattar c:a 20 timmar i veckan. Dessutom ingår ganska mycket hemarbete. Ungefär hälften av undervisningen är laborationer, resten är föreläsningar, räkneövningar, grupparbeten och projektarbeten. En del av undervisningen sker i små grupper. På laboratorierna arbetar du i grupp eller enskilt. Kurslitteraturen är till största delen på engelska. Tentamina är skriftliga och du tenterar avsnitt som omfattar c:a en till två månaders studier (5-10 p).

Examen

Kemistutbildningen vid Göteborgs universitet leder, efter 4 år, fram till en magisterexamen med huvudämne kemi, 160 poäng (Master of science) alt., efter 3 år, en kandidatexamen med huvudämne kemi, 120 poäng (Bachelor of science)

Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs

Matematik: kurs D

Fysik: kurs B

Kemi: kurs A

Betyget lägst Godkänd i vart och ett av dessa ämnen.

Anmälan/antagning

Utbildningsprogrammet startar varje hösttermin. Antal utbildningsplatser är 60.

Anmälan görs till VHS före 15 april.

Anmälningmaterial kan erhållas cirka 1 månad före sista anmälningdag från VHS eller från Göteborgs universitet, tel 031-773 10 50 eller e-post: study.info@gu.se

Studievägledning

Per-Erik Hagström

peh@che.chalmers.se

Tfn: 031-773 1059 tis - tors 13-15

Besök: Kemigården 3 (Göteborg) tis - tors 13-15

Fax: 031-772 3499

URL: <http://www.che.gu.se/grundutbildning/>

Kemikurser vid Göteborgs universitet 2002-03.

PEH 020206

Biokemi:

- Biokemi 2
- Biokemisk toxikologi
- Genteknisk proteinmodellering
- Strukturbiokemi och bioinformatik
- Biofysikalisk kemi för biologer m.fl.

Teoretisk kemi:

- Kvantkemiska beräkningar
- Att förstå kemi med elektroniska modeller
- Användning av datorer inom kemi
- Molecular modelling and Computer-Assisted drug design

Analytisk o Marin kemi:

- Analytisk kemi 1
- Analytisk kemi 2
- Marin kemi
- Spårmetaller o organiska ämnen i havet
- Havets karbonatsystem, 5p
- Bentisk marin biogeokemi, 5p

Fysikalisk kemi:

- Statistisk termodynamik
- Kemisk kinetik o dynamik
- Kolloid o ytkemi
- Optisk spektroskopi inkl lasermetoder

Läkemedelskemi:

- Fysikalisk organisk kemi o läkemedelskemi

Oorganisk kemi:

- Oorganisk kemi-fasta tillståndet, forts kurs
- Atmosfärskemi
- Elektrokemi

Organisk kemi:

- Analytisk organisk kemi
- Fysikalisk organisk kemi
- Syntetisk organisk kemi

Miljö kemi:

- Miljö kemi

Livsmedelsvetenskemi

- Livsmedelskemi
- Livsmedelsbioteknik

Fördjupningskurser enligt ovan

Obs: Vissa fördjupningskurser har förkunskapskrav
utöver baskurserna

Biokemi, 10p

Fysikalisk kemi, 10p

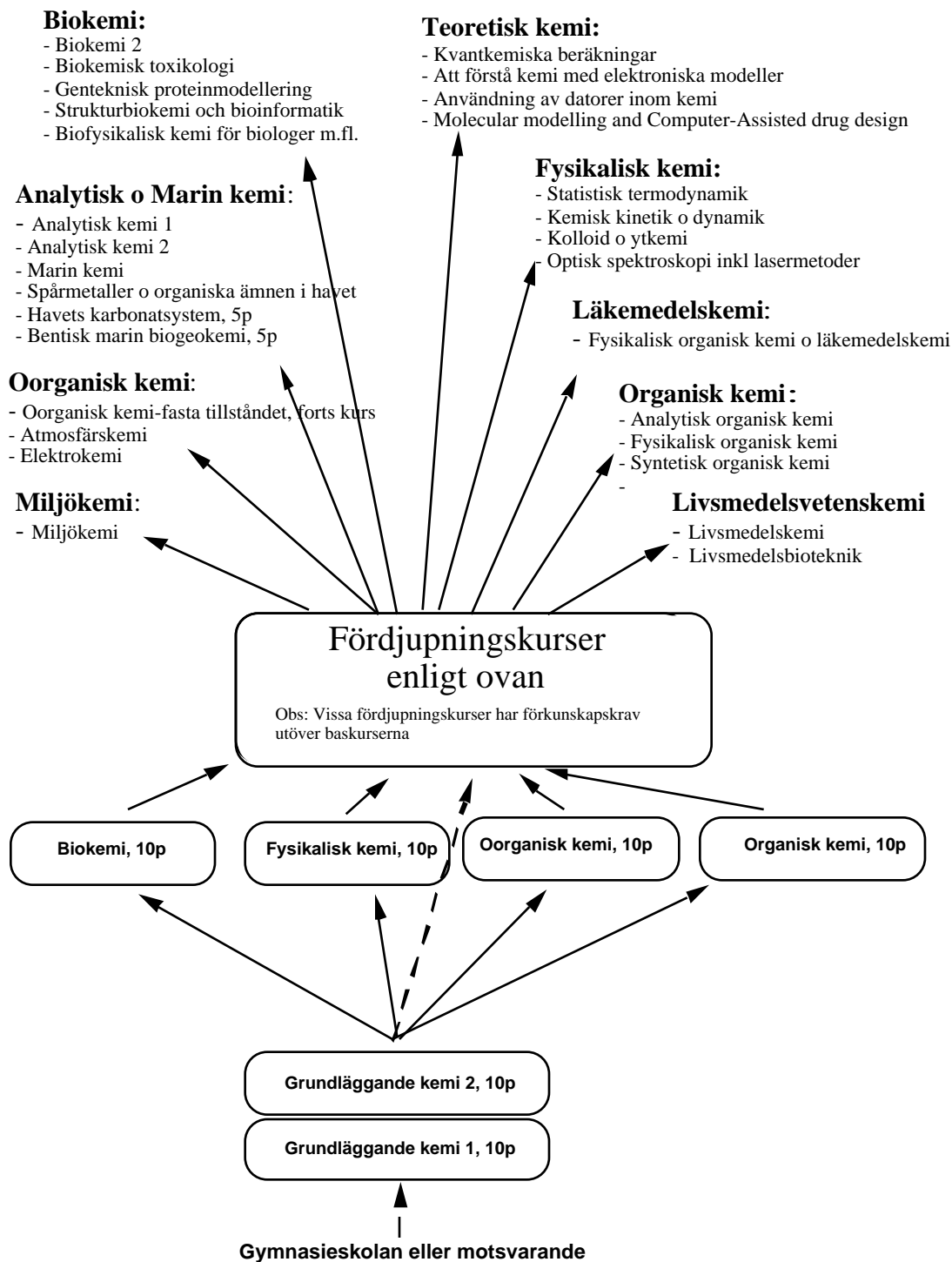
Oorganisk kemi, 10p

Organisk kemi, 10p

Grundläggande kemi 2, 10p

Grundläggande kemi 1, 10p

Gymnasieskolan eller motsvarande



GRUNDUTBILDNINGENS BUDGET 2002														BILAGA 3				
				3031	3032	3033	3034	3035		3036	3037		3030					
				AMK	BKF	FK	OOK	OK	LK	TK	LÄK	KK	Styrelsen					
Kurser		Antagningstal																
		VT	HT															
				Hst														
													Kurser	Ex-arb				
KEM010	Grundläggande kemi 1 lp3	64		16			8,0	8,0										
KEM010	Grundläggande kemi 1 lp1		190	47,5			23,8	23,8										
KEM010	Grundläggande kemi 1 lp2		80	20			10,0	10,0										
KEM010	Grundläggande kemi 1 lp2 marin		30	3,75	?		?	?										
KEM020	Grundläggande kemi 2 lp2		190	47,5			23,8				23,8							
KEM020	Grundläggande kemi 2 lp3	71		17,75			8,0				8,0							
KEM020	Grundläggande kemi 2 lp4	64		16			7,2				7,2							
KEL200	Kemi.Gymnasielärare	9		3,4			0,8	0,8	0,8	0,8								
KEL220	Kemi.Grundskolelärare		30	15			3,8	3,8	3,8	3,8								
KEN030	Organisk kemi	61	60	30,25							30,25							
KEN040	Fysikalisk kemi		60	15				15										
KEN050	Oorganisk kemi	51		12,75						12,75								
KEN060	Biokemi 1	44	40	21			21											
KEN070	Analytisk kemi 1	42		10,5		11,55												
KEN080	Analytisk kemi 2	30		7,5		7,5												
KEN090	Biokemi 2		30	7,5			7,5											
KEN120	Kemisk kinetik och dynamik		10	2,5				2,5										
KEN130	Kolloid och yt kemi	8		2				2										
KEN140	Optisk spektroskopi inkl lasermetoder		10	2,5				2,5										
KEN150	Oorganisk kemi fortsätn		10	2,5					2,5									
KEN160	Elektrokemi	0		0					0									
KEN170	Atmosfärskemi		20	5				5										
KEN180	Analytisk organisk kemi		27	8						8								
KEN190	Fysikalisk organisk kemi		27	6,75						6,75								
KEN220	Syntetisk organisk kemi	18		4,5						4,5								
KEN240	Kemi- Elektroniska modeller	15		3,75							3,75							
KEN250	Statistisk termodynamik	7		1,75				1,75										
KEN260	Livsmedelskemi		23	5,75						5,75								
KEN280	Användning av datorer inom kemien	25		6,25							6,25							
KEN300	Genteknisk proteinmodellering	14		3,5			3,5											
KEN310	Marin kemi		20	5		5												
KEN320	Kvantkemiska beräkningar		10	2,5							2,5							
KEN340	Biokemisk toxikologi		25	6,25			6,25											
KEN360	Kärnkemi		3	0,75								0,75						
KEN410	Biomolekylers struktur och funktion		35	3,50			1,75											
KEN420	Biomolekylernas metabolism	25		1,88									0,94					
KEN460	Läkemedelskemi	70		17,5						8,75		8,75						
KEN470	Bio-fysikalisk kemi	0		0			0		0									
KEN490	Miljö kemi	65		16,25		3,9	3,9	4,55	3,9									
KEN510	Biofysik för biofysiker		5	0,375			0,38											
KEN530	Analytisk läkemedelskemi	35		3,50		1,75						1,75						
KEN540	Statistik för kemister	0		0,00				0,00										
KEN550	Molekylmodellering		20	5							5							
KEN560	Strukturbiokemi och informatik	14		3,5														
KEN570	Kemi Avancererat PBL		8	0,00						0,00								
KENbas	Basår	86		21,5			1,4	1,4	8,4	1,7								
KEN400	Matematik för kemister	15		3,75				3,75										
KEN620	Spårmetaller och org ämnen i havet		0	0,00		0,00												
KEN590	Havets karbonatsystem		12	1,50		1,50												
KEN600	Bentisk marin biogeokemi		12	1,50		1,50												
KEN610	Miljö kemi Orienteringskurs		35	8,75		2,1	2,1	2,45	2,1									
KEN640	Livsmedelsbioteknik	14		3,50						3,50								
KER010	Farmaceutisk kemi		50	18,75			6,2	6,2	6,2									
KER020	Läkemedelskemi recep	46		5,75							5,75							
KER050	Galenisk farmaci	46		5,75														
KER040	Farmakognosi	46		3,45														
KER030	Toxikologi	46		2,30														
Projektarbeten (ca 30 Hst)				30										30				
Ulandsstudier				2														
Miljövetarprogrammet				10														
tot				530,6														
Övr lärarutbild																		
				NAL210	2,1													
Faktor lektorer				0,75	NAL220	0,5												
Faktor nya professorer				0,4	FIL100	0,1												
Faktor forskarasistenter				0,2	TKL100	0,6												
Faktor professorer				0,1	TKL200	2,2												
				TKL210	0,3													
				NAL120	0,7													
				TKS210	0,3													
				6,5									6,5	30,0				
SUMMA				537,1	21,50	34,8	91,3	88,5	87,2	109,6	9,25	17,5	16,25	0,75	7,4			
Procent undervisning						7,52	19,74	19,12	18,84	23,70	2,00	3,78	3,51	0,16	1,61			
TILLDELNING exkl ex-arb						748,2	1963	1902	1874	2357	199	376	349	16	160			
PROGNOS EX-ARB						199	238	119	49	192	28	21						
TILLDELNING INKL EX-ARB						947,2	2201	2021	1923	2549	227	397	349					
Bastilldelning 50 kkr/ 10p kurs				50		237,5	487,5	452,5	302,5	402,5	100	200	125		2327,5			
															13118,9			
LÄRARTJÄNSTGÖRING V 10						672	1664	1507	790,6	1484		271	74					
TILLDELNING minus LÄRARLÖNER						512	1025	967	1435	1468	327	326	400					

Lärarna

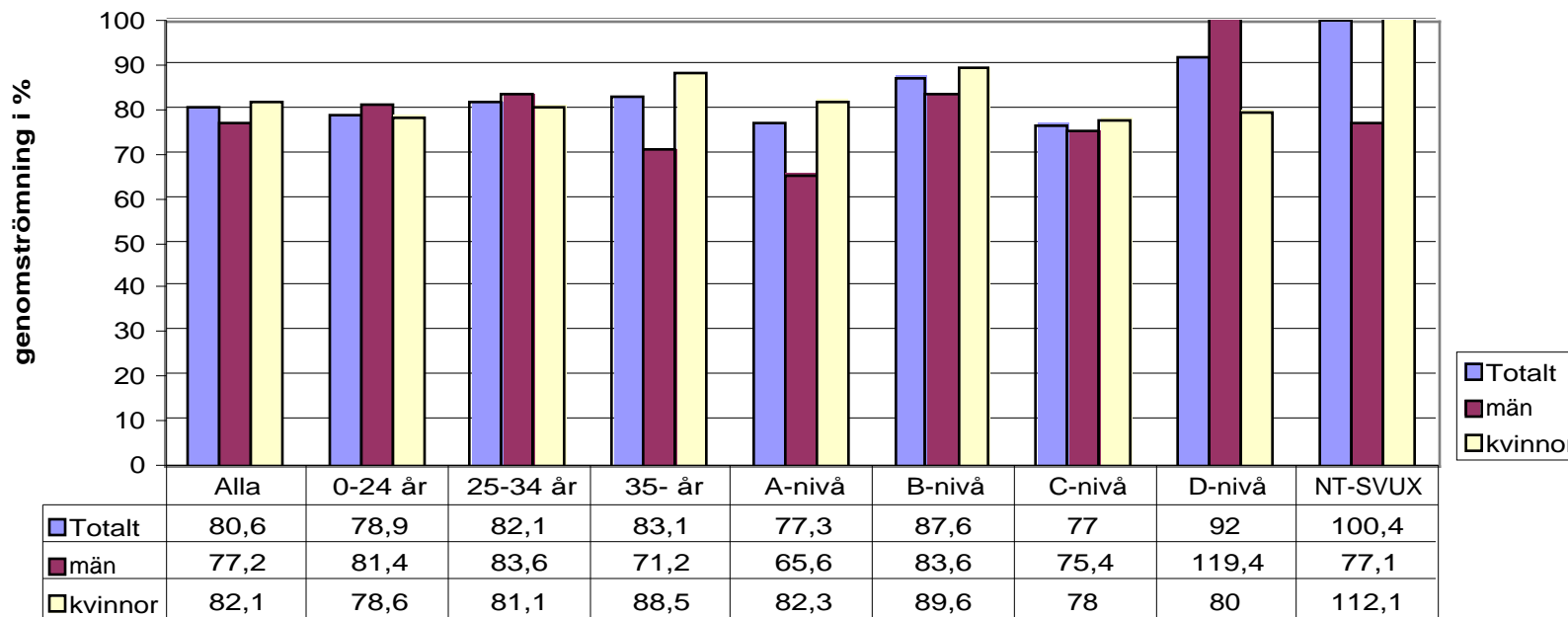
Bilaga 4

Namn	Anställning (anställningsform)	Akademisk titel och inriktning	Anställningens omfattning	Uppskatta tjänstgöringen i % av tjänst GU/FU/Fo/Adm	Antal C- och D-examensarbeten som handleds under perioden	Antal doktorander som handleds under perioden (bihandleds i parentes)
Ahlberg Elisabeth	professor	professor, Oorganisk kemi	100%	10/20/20/50	1	2
Ahlberg Per	professor	professor, Organisk kemi	100%	10/20/40/30	0	3 (1)
Allenmark Stig	professor	professor, Organisk kemi	emeritus	-/-/-	0	1
Amedjkouh Mohamed	forskarassistent	Fil.Dr, Organisk kemi	100%	30/35/35/-	0	(1)
Andersson Leif	professor	professor, Analytisk o Marin kemi	100%	15/5/30/40	0	3
Andreasson Lars-Erik	professor	professor, Biokemi	100%	25/15/20/40	1	2
Arvidsson Lars	universitetslektor	Fil.Dr, Biokemi	100%	25/-/-/75	0	0
Bergenholtz Johan	forskarassistent	Docent, Fysikalisk kemi	100%	20/55/20/5	1	1 (2)
Biddle Derek	universitetslektor	Docent, Fysikalisk kemi	34%	34/-/-	0	0
Billeter Martin	professor	professor, Biokemi	100%	10/30/30/30	1	3 (1)
Brändén Rolf	universitetslektor	Docent, Biokemi	100%	75/25/-	0	0
Cremer Dieter	professor	professor, Teoretisk kemi	100%	20/30/45/5	2	2
Cremer Elfie	professor	professor, Teoretisk kemi	100%	50/-/30/20	2	2
Eriksson Sten	universitetslektor	Fil.Dr, Oorganisk kemi	100%	30/20/30/20	0	3 (2)
Filatov Mikael	forskarassistent	Fil.Dr, Teoretisk kemi	100%	20/-/80/-	0	0
Göthe Per-Olof	universitetslektor	Fil.Dr, Biokemi	100%	75/-/-/25	0	0
Hall Per	professor	professor, Analytisk o Marin kemi	100%	30/20/35/15	2	2
Hansson Örjan	universitetslektor	Docent, Biokemi	100%	45/15/40/-	1	2 (1)
Hilmersson Göran	universitetslektor	Fil.Dr, Organisk kemi	100%	20/20/20/40	2	4 (2)
Holmlid Leif	professor	professor, Fysikalisk kemi	100%	40/15/40/5	1	1
Hulth Stefan	forskarassistent	Docent, Analytisk o Marin kemi	Externt	15/20/50/15	3	2 (4)
Håkansson Mikael	professor	professor, Organisk kemi	100%	40/40/20/-	2	2 (1)
Jagner Daniel	professor	professor, Analytisk o Marin kemi	100%	20/20/30/30	1	1 (2)
Johansson Gunnar	professor	professor, Oorganisk kemi	50%	10/30/10/-	1	7 (4)
Johansson Kjell	universitetslektor	Fil.Dr, Fysikalisk kemi	100%	50/25/-/25	0	0
Kjellander Roland	professor	professor, Fysikalisk kemi	100%	35/25/25/15	0	2
Lindqvist Oliver	professor	professor, Oorganisk kemi	100%	5/20/20/55	1	5
Ljungström Evert	professor	professor, Oorganisk kemi	100%	55/10/10/25	0	4 (2)
Luthman Kristina	professor	professor, Läkemedelskemi	100%	10/30/30/30	4	6(2)
Nilsson Åke	universitetslektor	Docent, Organisk kemi	100%	45/-/25/30	0	0
Nordholm Sture	professor	professor, Fysikalisk kemi	100%	20/30/25/25	0	3 (3)
Nyman Gunnar	professor	professor, Fysikalisk kemi	100%	15/10/45/30	0	3 (3)
Oxelbark Joakim	forskarassistent	Fil.Dr, Organisk kemi	Externt	10/-/90/-	0	0
Pettersson Jan	universitetslektor	Docent, Fysikalisk kemi	100%	25/50/15/10	2	6
Rydström Jan	professor	professor, Biokemi	100%	35/15/15/35	4	7 (2)
Sahlin Eskil	forskarassistent	Fil.Dr, Analytisk kemi	100%	10/-/90/-	0	0
Sjölin Lennart	professor	professor, Oorganisk kemi	100%	50/5/20/25	0	1 (3)
Strid Åke	professor	professor, Biokemi	100%	tj.ledig	3	2 (1)
Turner David	professor	professor, Analytisk o Marin kemi	100%	20/20/20/40	0	2 (2)
Wall Staffan	universitetslektor	Docent, Fysikalisk kemi	100%	55/25/20/-	2	6
Wedborg Margareta	professor	professor, Analytisk o Marin kemi	100%	30/15/30/15	0	2

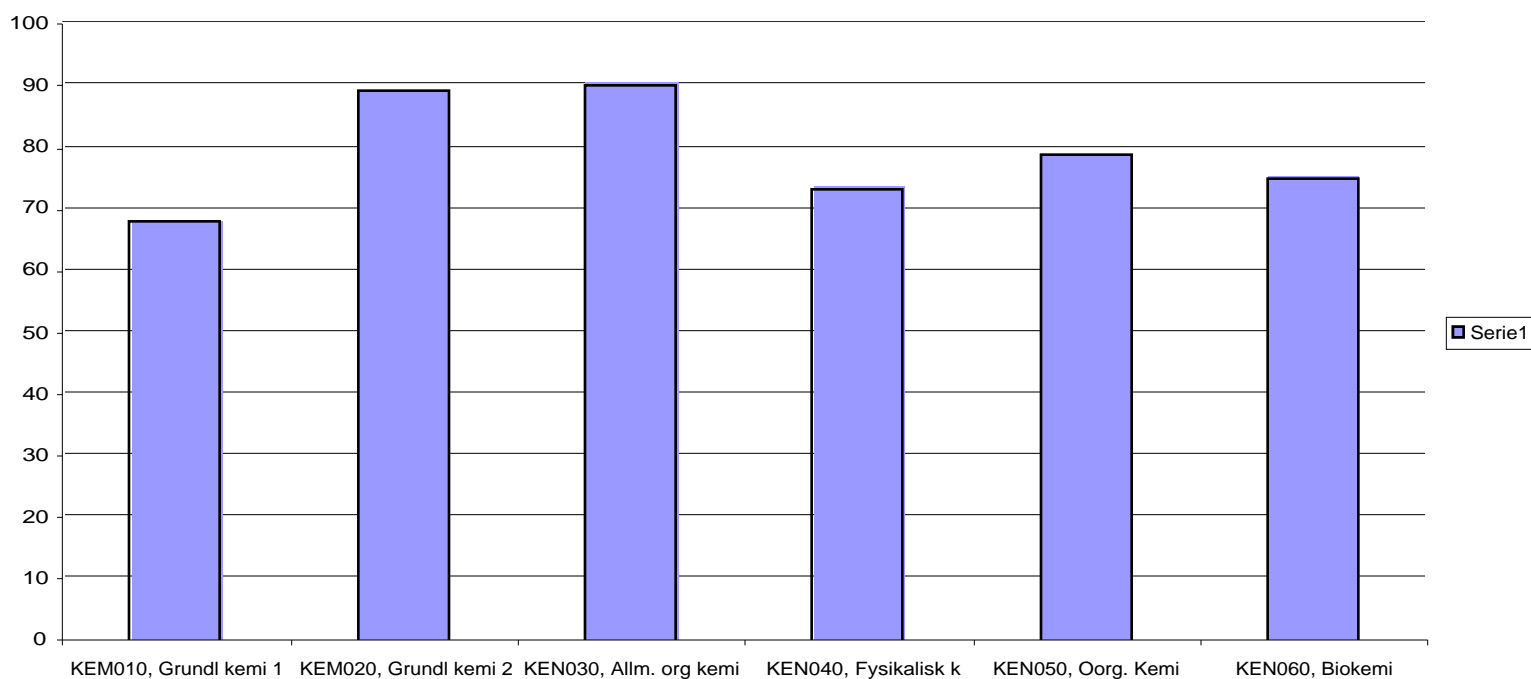
BILAGA 5

Genomströmningen inom kemi, budgetåret

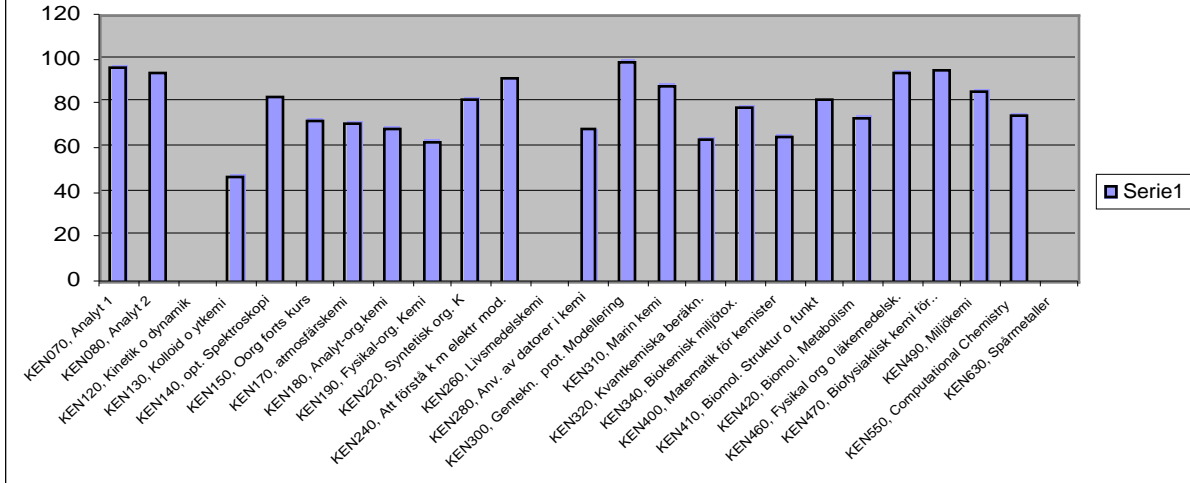
(antal reg: 1975 (512 HST) ; 33,3% män och 66,7% kvi)



Genomströmning på grund o fortsättningskur:



Genomströmning i % på fördjupningskurser i kemi bud



Bilaga 6

Information om institutionens doktorander

Analytisk och marin kemi

Kön	Försörjning (andel extern finansiering)	Uppnådda högskolepoäng vid antagning (varav kemi)	Anställningens omfattning(%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Man	Doktorand	230 (80)	100	20/80	1997
Man	Doktorand	165 (130)	100	-/100/-	1997
Kvinna	Doktorand	170 (120)	100	21,25	1997
Kvinna	Doktorand	200 (110)	100	20/80/-	1998
Kvinna	Doktorand	190 (75)	100	-/100/-	1998
Man	Doktorand	200 (120)	100	-/100/-	1998
Kvinna	Doktorand	172 (155)	100	20/80/-	1998
Kvinna	Doktorand	170 (130)	100	-/100/-	1998
Kvinna	Doktorand	200 (50)	100	20/80/-	1999
Kvinna	Doktorand	150 (120)	100	20/80/-	1999
Man	Doktorand	185 (155)	100	20/80/-	1999
Man	Doktorand	185 (155)	100	20/80/-	1999
Man	Doktorand	180 (110)	100	20/80/-	1999
Kvinna	Doktorand	180 (100)	100	10/90-	1998
Man	Ubb	194 (134)	100	-/100/-	2000
Kvinna	Ubb	209 (80)	100	-/100/-	2001
Man	Ubb	216 (100)	100	-/100/-	2001
Man	Ubb	275 (80)	100	-/100/-	2001
Man	Ubb	220 (80)	100	-/100/-	2001

Biokemi och biofysik

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskolepoäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfattning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Kvinna	Doktorand (0%)	176 (152)	100	20/80/00	1996
Kvinna	Doktorand (0%)	70 (50)	100	20/80/00	1997
Kvinna	Doktorand (100%)	204 (100)	100	20/80/00	2001
Man	Doktorand (0%)	(20)	100	20/80/00	1998
Man	Doktorand (0%)	185 (90)	100	20/80/00	1997
Kvinna	Doktorand (80%)	5	100	20/80/00	1998
Kvinna	Stip (85%)	161 (114)	0	20/80/00	2001
Kvinna	Ubb (80%)	195 (70)	33	20/80/00	1998
Man	Doktorand (0%)	(25)	100	20/80/00	1998
Kvinna	Doktorand (50%)	165 (45)	100	20/80/00	1999
Kvinna	Stip (85%)	(20)	0	20/80/00	2001
Man	Ubb (80%)	45	100	20/80/00	2001
Man	Doktorand (0%)	210 (125)	100	20/80/00	1996
Man	Stip (85%)	180 (80)	0	20/80/00	2001
Man	Ubb (60%)	230 (80)	33	20/80/00	1999
Kvinna	Doktorand (0%)	232 (16)	100	20/80/00	1998
Kvinna	Doktorand (80%)	190 (110)	100	20/80/00	1999
Man	Doktorand (100%)	175 (30)	100	00/100/00	1996
Man	Doktorand (100%)	180 (160)	100	00/100/00	1997
Man	Ubb (0%)	(40)	100	00/100/00	2001

Fysikalisk kemi

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskole-poäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfattning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Kvinna	Doktorand (80%)	20 (20)	100	80/20/-	1999
Kvinna	Ubb (100%)	147 (121)	100	-/100/-	2000
Kvinna	Ubb	141 (66)	100	80/20/-	2000
Kvinna	Ubb	*	100	90/10/-	2000
Kvinna	Ubb	115 (70)	80	-/80/-	2000
Kvinna	Ubb (100%)	200 (120)	100	-/100/-	2001
Man	Doktorand	192 (140)	100	90/10/-	1997
Man	Ubb	165 (145)	100	20/80/-	2000
Man	Doktorand	240 (50)	100	88/12/-	1997
Man	Doktorand (80%)	64 (64)	100	-/100/-	1998
Man	Doktorand (100%)	153 (123)	0	-/100/-	2000
Man	Doktorand	202 (119)	100	-/100/-	1997
Man	Doktorand	201 (150)	100	80/20/-	2001
Kvinna	Doktorand (90%)	180 (80)	100	90/10/-	2000
Man	Doktorand (100%)	214 (54)	100	20/80/-	1998
Man	Doktorand (100%)	140 (120)	100	20/80/-	2002

Läkemedelskemi

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskole-poäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfatt-ning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Kvinna	Doktorand (100%)	20 (20)	100	-/100/-	2000
Man	Doktorand (80%)	180 (160)	100	20/80/-	2001
Man	Doktorand (80%)	115 (105)	100	20/80/-	2001
Kvinna	Doktorand (100%)	160 (130)	0	-/100/-	2001
Man	Doktorand (100%)	160 (140)	0	-/100/-	2001
Man	Doktorand (100%)	120 (80)	0	-/100/-	2001

Kvinna	Doktorand (100%)	200 (90)	100	-/100/-	2001
--------	---------------------	----------	-----	---------	------

Oorganisk kemi

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskole-poäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfattning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Man	Doktorand	245 (110)	100	20/80/-	H98
Man	Doktorand (100%)	140 (120)	0	-/80/-	H96
Man	Doktorand (80%)	160 (140)	100	20/80/-	V01
Man	Doktorand	245 (10)	100	20/80/-	H97
Kvinna	Doktorand	(40)	50	20/80/-	H98
Kvinna	Doktorand	211 (148)	50	0/80/20*	H98
Kvinna	Doktorand	180 (150)	100	20/80/-	H98
Kvinna	Doktorand (80%)	130	100	20/80/-	H98
Man	Doktorand	130 (120)	100	20/80/-	H99
Man	Doktorand	123 (120)	100	20/80/-	H99
Kvinna	Doktorand	151 (124)	100	10/80/10*	H98
Man	Doktorand	163 (102)	100	20/80/-	H98
Kvinna	Doktorand	140 (120)	100	20/80/-	H98
Man	Ubb	160 (140)	20/100/-	20/100/-	H00
Kvinna	Ubb	300 (156)	80	20/100/-	H99
Kvinna	Ubb	120 (40)	100	20/100/-	V98
Man	Stip (100%)	120 (60)	100	-/100/-	V00
Man	Stip (100%)	*	100	-/100/-	H97

Organisk kemi

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskole-poäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfatt-ning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Kvinna	Doktorand (100%)	156 (110)	100	-/25/-	1996
Kvinna	Doktorand (33%)	195 (130)	100	10/65/-	1996
Man	Doktorand	190 (80)	100	20/80/-	1998
Man	Doktorand	176 (120)	100	20/80/-	1999
Kvinna	Doktorand (80%)	180 (160)	100	20/80/-	1999
Man	Doktorand	200 (120)	100	20/80/-	2001
Kvina	Ubb	171 (110)	100	20/80/-	2000
Man	Ubb	180 (160)	100	20/80/-	2000
Man	Ubb	161 (141)	100	20/80/-	2000
Man	Ubb	152,5 (117,5)	100	20/80/-	2001
Man	Ubb	166 (141)	100	20/80/-	2001

Teoretisk kemi

Kön	Försörj-ning (an-del extern finansie- ring)	Uppnådda högskole-poäng vid antagning (varav kemi)	Anställ- ningens omfatt-ning (%)	Aktivitet (%) inom GU/FO/Adm	År för antagning
Kvinna	Doktorand	161 (117)	100	20/80/-	1998
Man	Doktorand	160 (140)	100	-/100/-	1998
Man	Doktorand	160 (110)	100	-/100/-	1999
Kvinna	Ubb	190 (170)	100	20/80/-	2000

* Utländsk examen motsvarande minst 120 poäng med minst 60 poäng kemi.

Bilaga 7

Författare/titel på avhandlingar som godkänts under åren 1998-2001 vid kemiinstitutionen GU.

1998

Roongroje Ratana-Ohpas.

“Stripping Potentiometry for Arsenic, copper, Lead and Tin with Emphasis on Field Methodology”.

Eskil Sahlin.

“*Stripping Potentiometry. Studies on Interfering Electrode Reactions and Development of Methods for Determination of Trace Metals in the Picomolar Concentration Range*”.

Ingela Dahllöf.

“*On the Impact of TBT on Marine Sediment Systems as Assessed by Biogeochemical Effect Indicators*”.

Angela Landén-Hillmyr.

“*Nitrogen Cycling in Continental Margin Sediments with Emphasis on Dissolved Organic Nitrogen and Amino Acids*”.

Melissa Chierici.

“*In the Fluxes of Dissolved Inorganic Carbon in the Arctic Mediterranean Sea*”.

Pia Ädelroth

“*Mechanisms and pathways for proton transfer in cytochrome c oxidase*”.

Tomas Simonsson

“*DNA tetraplexes and nucleosome positioning sequences*”.

Petter Björquist

“*Plasminogen activator inhibitor type-1: Functional sites involved in complex-formation with tissue plasminogen activator*”.

Xiang Hu

“*Studies of the mechanism of the proton-pumping nicotinamide nucleotide transhydrogenase from Escherichia coli*”.

Anders Larsson

“*The structure of cationic amylopectin and its interaction with nanosized particles*”.

Mikael Rasmusson

“*Electrokinetic investigation of colloidal particles with various geometrics*”.

Mats Någård

“Elementary energy transfer processes at the gas-solid interface: Atoms, molecules and clusters interacting with graphite”.

Lars Brive

“NMR spectroscopic studies of structure and function of de novo designed four-helix bundle proteins”.

Kerstin Broo

“Catalysis of Acyl Transfer Reactions by Designed Helix-Loop-Helix Polypeptide Motifs”.

Martin Kjellstrand

“Designed folded polypeptide model systems for the study of enzyme mimicking reactions”.

Annika Karlsson

“Solvent Catalysis and Mechanism for Lithiation, Sodiation and Potassiation of Carbon. Endo-Protonation of Ferrocene and [1.1]Ferrocenophanes and Formation of [C-H-Fe] and [Fe-H-H-Fe] Bonds in Superacid”.

Filip Acke,

“Mechanistic Aspects on the Heterogeneous Reduction of Nitric Oxide: Roles of substrate, reducing agent and oxygen”.

Mattias Hallquist,

“The Atmospheric Chemistry of Selected Unsaturated and Oxygenated Compounds”

Tobias Mattisson,

“Sulfur Capture During Combustion of Coal in Circulating Fluidized Bed Boilers”.

1999

Waraporn Sirinawin

“Studies of Trace Metal Cycling in Natural Waters”.

Benny Lyvén

“Trace Metal Speciation Methods Applicable to ICP-MS”.

Gustaf Hulthe

“Electrospray Ionization Mass Spectrometry”.

Olof Svensson

“Vibrational Spectroscopy and Multivariate Methods in Chemical Analysis”.

Martin Hassellöv

“FFF-ICPMS: Development of a New Technique for Determination of Colloidal Trace Element Size Distributions in Natural Waters”.

Jan Nygren

“Characterization of fluorescent dyes for biochemical applications”.

Michael Ejdebäck

“Studies on plastocyanine and mutants: Expression in Escherichia coli, folding and function”.

Hans Widlund

“Chromatin structure: Nucleosome formation and positioning”.

Ola Fjellström

“Structure and function of proton-translocating transhydrogenase from Escherichia coli”.

John Korsgren

“Studies of alkali salt particle collisions with hot platinum surfaces and the release of alkali compounds from solid materials”.

Jiaxi Wang

“Laser and molecular beam studies of Rydberg species at surfaces, Rydberg clusters, atoms and molecules”.

Patrik Andersson

“Molecular Beam Studies of Particle-Surface Interactions with Emphasis on Atmospheric Ice Particles”.

Marcus Svanberg

“Physiochemical Aspects of some Atmospheric Processes- a Molecular Simulation and Modeling Approach”.

Johan Ulander

”Effective Charges and Corresponding Screening Phenomena in Electrolytes and Electric Double Layers”

Per Arvidsson

“Chiral Lithium Amides in Asymmetric Synthesis. Synthetic, Computational, and NMR Spectroscopic Studies of Aggregation, Solvation, and Selectivity”.

Malin Andersson

“Asymmetric Synthesis of Sulfoxides by means of Haloperoxidase-Catalyzed Oxidation”.

Sofia Claeson

“Stereochemical investigations of hypervalent organosulfur and related compounds”.

Joakim Oxelbark

“A stereochemical study of 1,3,2-benzodithiazole S-oxides and related systems”.

Pernilla Korsgren

“Stabilisation of Catalytic Helix-Loop-Helix Polypeptide Motifs by Interhelical Bridging”.

Ingela Petersson,

“Electrochemistry of lead, lead-tin alloys and their corresponding oxides”

Mikael Örtendahl,

“Electrochemical Properties of Vanadium-acetylacetonato Complexes in Organic Solvents”.

Andreas Larsson

“A Direct Assessment of Properties of the Chemical Bond Utilizing Vibrational Spectroscopy – A Quantum Mechanical Investigation”.

2000

Feng Ma

“Coulometric and Catalytic Stripping Potentiometry”.

Agneta Fransson

“Carbon Dioxide in Polar Oceans - Coupling to Hydrography and Biology”.

Anders Bergkvist

“Protein structure and interaction studied by NMR: Spinach plastocyanin and E-coli transhydrogenase”.

Johan Mueller

“Structural characterisation of the proton-translocating domain from Escherichia coli transhydrogenase”.

Niclas Blomberg

“Structure-function relationships in the PH domain family: An NMR and modelling study”.

Hua-Gen Yu

“Quantum Reactive Scattering for Polyatomic Systems”.

Charlotte Walldal

“Interactions between colloidal silica and polymers”.

Magnus Hagström

“Alkali Ion Desorption at Atmospheric Pressure: Desorption Kinetics and Detection of Individual Alkali Salt Particles.”

Anna Johansson,

“Air Pollution and Paper Deterioration. Causes and Remedies”.

Jana Moldanova,

“Modelling and Data Analysis, Tools for Understanding of Chemical Processes in Troposphere”.

Nina Simic,

“Anodic Films on Cadmium and Binary Zirconium Alloys”.

Yuan He

“Calculation and Analysis of High Order Electron Correlation Effects Applying Wave Function and Density”.

2001

Rodrigo Torres

“Carbon Dioxide Outgassing in Coastal Upwelling Areas off Northern and Central Chile”.

Anette Strömberg

“Manipulating and Mimicking Single-Cell Compartments Using Liposome Chemistry and Miniaturized Biomembrane Electropermeabilization Techniques”.

Anders Olsson

“Halogenated Tracers and Studies of Deep and Intermediate Waters in the Nordic Seas”.

Henrik Ståhl

“Carbon Cycling in Deep-sea and Contrasting Continental Margin Sediments”.

Cecilia Farre

“Development of Single-Cell Biosensors”.

Michael Brosché

“Deconstruction of a plant UV-B stress response”.

Georgi Kalbin

“Towards the understanding of biochemical plant responses to UV-B”.

Carina Johansson:

“Proton-translocating transhydrogenase: Structural basis for NADP(H) binding and hydride transfer”.

Harald Svedung

“Dynamical theory of collisional energy transfer between reactant and medium molecules”.

Anna Tomsic

“Collisions between water clusters and surfaces”.

Urban Skogsberg

“Some New Strategies in Chiral Stationary Phase Development”.

Sten Nilsson Lill

“Computational Mechanistic Studies of Chiral Lithium Amide Induced Enantioselective Rearrangements and Superacid Activation of Methane”.

Linda Andersson

“Exploring protein functionalisation - The site-selective modification of designed four-helix bundle scaffolds”.

Tobias Johnson,

“Water Adsorption and Hydrolysis on Molecular Oxides, A Quantum Chemical Survey of the 3p, Early 3d and 4p elements”.

Lise-Lotte Olsson,

“Crystallographic Studies of Calmodulin Fragments TR1C and TR2C and Refinement of some Thrombin-Inhibitor Complexes”.

Jonas Sommar,

“The Atmospheric Chemistry of Mercury, Kinetics, Mechanisms and Speciation”.

Amir Mahmoudkhani,

“Structure-Property Relationships of Organic and Inorganic Phosphites and Phosphonates.”