

# **Utvärdering av utbildningar i kemi vid svenska universitet och högskolor**

Högskoleverket • Birger Jarlsgatan 43 • Box 7851, 103 99 Stockholm  
tfn 08-563 085 00 • fax 08-563 085 50 • e-post [hsv@hsv.se](mailto:hsv@hsv.se) • [www.hsv.se](http://www.hsv.se)

**Utvärdering av utbildningar i kemi vid svenska universitet och högskolor**

Utgiven av Högskoleverket

Högskoleverkets rapportserie 2003:19 R

ISSN 1400-948X

Innehåll: Högskoleverket, utvärderingsavdelningen, **Ann-Britt Gabrielsson**

Formgivning: Högskoleverkets informationsavdelning

Tryck: Högskoleverkets vaktmästeri, Stockholm, april 2003

**Tryckt på miljömärkt papper**

# Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Högskoleverkets beslut	7
Utvärdering av utbildningar i kemi	7
Högskoleverkets reflektioner	9
God resultat i grundutbildningen	9
Forskarutbildningen har gott internationellt anseende	10
Rekryteringen, ett snabbt växande problem	10
Medelsbristen försämrar förutsättningarna	11
Lärarnas arbetssituation	11
Studentinflytandet bör stärkas	12
Jämställhetsarbetet bör utökas och intensifieras	12
Internationaliseringen	12
Utvärderingsmodell	13
Utvärderingens syfte	13
Utvärderingsprocessen och bedömagruppen	13
Omfattning och avgränsning	14
<b>BEDÖMARGRUPPENS RAPPORT</b>	<b>15</b>
Missiv	17
Utvärdering av grund- och forskarutbildningar i kemi	17
Sammanfattning	19
Rekrytering och arbetsmiljö	19
Grundutbildning	19
Forskarutbildning	20
Rapportens disposition	20
Bedömningsgrunder	23
Samlade intryck och generella iakttagelser	25
Oklart var besluten fattas	25
Grundutbildningen	25
Lärarytbildningen i kemi	30
Forskarutbildningen	31
Generella rekommendationer	37
Uppsala universitet	39
Lunds universitet	43
Göteborgs universitet	49
Stockholms universitet	53
Umeå universitet	57

Linköpings universitet	61
Karlstads universitet	65
Växjö universitet	69
Örebro universitet	73
Högskolan i Kalmar	77
Mitthögskolan	81
Södertörns högskola	87
Högskolan i Jönköping	91
Sveriges lantbruksuniversitet	95
Kungl. Tekniska högskolan	99
Chalmers tekniska högskola	103
<b>Bilaga 1</b>	<b>107</b>
Bedömagruppens arbetssätt	107
<b>Bilaga 2</b>	<b>109</b>
Avnämarens synpunkter	109
<b>Bilaga 3</b>	
Nordiskt perspektiv	111
<b>Bilaga 4</b>	<b>113</b>
Behörighetskrav inför antagning till kemiutbildningar hösten 2003	113
Behörighetskrav inför antagning till lärarutbildningen hösten 2003	114
<b>Bilaga 5</b>	<b>117</b>
Grafisk framställning av faktaunderlaget i lärosätenas självvärderingar	117

# Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultatet av den av Höskoleverket initierade utvärderingen av grund- och forskarutbildningarna i ämnet kemi vid svenska universitet och högskolor som genomförts under år 2002. Utvärderingen ingår i regeringens uppdrag till Höskoleverket att granska kvaliteten i samtliga utbildningar som leder till generella examina och yrkesexamina, inklusive forskarutbildningen, under perioden 2001–2006.

Utvärderingen har genomförts av den grupp ämnessakkunniga, grundutbildningsstudenter och doktorander som Höskoleverket förordnat. En sakkunnig från vardera Danmark, Finland och Norge har ingått i gruppen som har haft en jämn könsfördelning och en ämneskompetens som speglar bredden inom kemiämnet.

De utvärderade kemiutbildningarna finns vid följande lärosäten, Uppsala universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Linköpings universitet, Karlstads universitet, Växjö universitet, Örebro universitet, Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan, Södertörns högskola, Högskolan i Jönköping, Sveriges lantbruksuniversitet, Kungl. Tekniska högskolan och vid Chalmers tekniska högskola.

Grunden för bedömningen har varit institutionernas självvärderingar samt den information och de intryck som gruppen inhämtat under platsbesöken. Dessa genomfördes under tiden 22 maj till den 5 december 2002. Bedömargruppen intervjuade då representanter för institutionsledning, studenter, lärare, doktorander, ansvariga för forskarutbildningen samt fakultetsledning.

Höskoleverket konstaterar, utifrån bedömargruppens rapport, att grund- och forskarutbildningarna håller god kvalitet vid Uppsala universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Linköpings universitet, Karlstads universitet, Örebro universitet, Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan och Sveriges lantbruksuniversitet liksom grundutbildningen vid Södertörns högskola och forskarutbildningen vid Kungl. Tekniska högskolan och Chalmers tekniska högskola.

Höskoleverket ifrågasätter examensrätten för grundutbildningen i kemi vid Växjö universitet och vid Högskolan i Jönköping.

Höskoleverket har i sina reflektioner och slutsatser tagit fasta på vissa av de styrke- och problemområden som bedömargruppen identifierat i sin rapport. Grund- och forskarutbildningarna bedöms överlag ha god kvalitet med mycket nöjda studenter och nöjda, men ibland stressade, doktorander. Grundutbildningens forskningsanknytning är god. Lärarna har hög vetenskaplig kompetens och arbetar ambitiöst och engagerat. De granskade tentamensuppgifterna och examensarbetena bedöms hålla god standard.

Forskarutbildningen är starkt internationaliserad med goda forskningsmiljöer, gott internationellt anseende och bra, välutbildade handledare.

Problemområden som kommenteras är rekryteringen till grund- och lärarutbildningarna i kemi samt lärarnas arbetssituation. Arbetet med studentinflytande, jämställdhet och internationalisering bedöms behöva förbättras och utökas.

Bedömargruppens del i rapporten inleds med en sammanfattning där bland annat den snabbt försämrade rekryteringen till grund- och lärarutbildningarna i kemi och lärarnas ansträngda arbetssituation kommenteras. Gruppen redogör därefter utförligt för sina bedömningsgrunder. Gruppens bedömning av grund- och forskarutbildningarna sammanfattas i avsnittet ”Samlade intryck och generella iakttagelser” följt av bedömargruppens generella rekommendationer till lärosätena och kemiinstitutionerna.

Därefter följer en faktabeskrivning av varje enskilt lärosäte samt bedömning av grund- och forskarutbildningen i kemi vid lärosätet följt av ett antal riktade rekommendationer.

Rapporten avslutas med en grafisk framställning av lärosätenas faktauppgifter.

# Högskoleverkets beslut

Rektorer vid berörda lärosäten

Utvärderingsavdelningen

Ann-Britt Gabrielsson

BESLUT

2003-04-15

Reg.nr 643-4141-01

## Utvärdering av utbildningar i kemi

Högskoleverket finner att grund- och forskarutbildningarna i kemi håller god kvalitet vid Uppsala universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Linköpings universitet, Karlstads universitet, Örebro universitet, Högskolan i Kalmar, Mithögskolan och Sveriges lantbruksuniversitet liksom grundutbildningen vid Södertörns högskola och forskarutbildningarna vid Kungl. Tekniska högskolan och Chalmers tekniska högskola. För dessa lärosäten kommer utvärderingen att följas upp inom tre år.

Högskoleverket finner dock anledning att ifrågasätta examensrätten för kandidat- och magisterexamen i kemi vid Växjö universitet samt för kandidatexamen i kemi vid Högskolan i Jönköping på grund av de brister i lärarkompetensens bredd samt kemiämnets bredd och djup som redovisas i bedömargruppens rapport.

Dessa lärosäten skall inom ett år redogöra för de åtgärder som vidtagits. Högskoleverket fattar därefter beslut om vidare åtgärder.

Beslut i detta ärende har fattats av universitetskansler Sigbrit Franke efter föredragning av projektansvarig Ann-Britt Gabrielsson samt utredarna Henrik Holmquist och Erik Roos i närvaro av avdelningschef Ragnhild Nitzler och kanslichef Lennart Stähle.

Sigbrit Franke

Ann-Britt Gabrielsson

Kopia:  
Utbildningsdepartementet  
Bedömargruppens ledamöter





# Högskoleverkets reflektioner och slutsatser

Högskoleverket vill tacka kemiämnets bedömaregrupp för ett mycket ambitiöst och väl genomfört arbete. Bedömaregruppens rapport utgör en god analys av grund- och forskarutbildningarna i kemi i Sverige. Det är värdefullt att bedömaregruppen så tydligt redogör för sina bedömningsgrunder. Avsnittet där kemiutbildningarna analyseras utifrån ett jämförande nordiskt perspektiv är intressant. Högskoleverkets förhoppning är att bedömaregruppens rapport med rekommendationer kommer att vara till nytta för berörda institutioner och fakulteter vid fortsatt kvalitetsutveckling av de svenska kemiutbildningarna. Gruppens rapport utgör också ett gediget underlag för Högskoleverkets beslut.

I rapporten har bedömaregruppen analyserat ett antal frågor som de uppfattat som särskilt angelägna. Högskoleverket har med intresse tagit del av analysen och kommer att följa upp de rekommendationer som givits.

Bedömaregruppens intryck av grund- och forskarutbildningen i kemi är i stort sett positivt. Bedömaregruppen drar dock slutsatsen att utbildningarna i kemi vid Växjö universitet och Högskolan i Jönköping har otillräcklig bredd i fråga om lärarkompetens och inte uppnår tillräcklig bredd och djup i ämnet för att utfärda kandidat- och magisterexamen respektive kandidatexamen i kemi. Högskoleverket delar denna bedömning och ifrågasätter därför dessa examensrätter.

## **Goda resultat i grundutbildningen**

Studenterna är mycket optimistiska inför framtiden och med få undantag nöjda med sin utbildning. De har valt att studera kemi tack vare att de haft bra och inspirerande lärare framförallt i gymnasieskolan. De framhåller också att högskolans lärare är kunniga, engagerade och tillmötesgående.

Grundutbildningens forskningsanknytning framstår som mycket god. Lärarnas kompetens är hög, något som kommer till uttryck i att praktiskt taget alla lärare är disputerade. Merparten har docentkompetens och är aktiva forskare. Flertalet lärosäten ger uppskattade introduktionskurser och/eller introducerande föreläsningar där forskningen vid institutionen presenteras av lärare eller doktorander. Doktoranderna bidrar också till forskningsanknytningen under assistenttjänstgöringen då de i samband med laborationerna informerar studenterna om sin egen forskning och forskarutbildning.

Bedömaregruppen har granskat ett stort antal tentamensuppgifter, vilka har bedömts hålla godtagbar standard. De granskade examensarbetena har också bedömts ha god kvalitet.

Nästan hälften av programstudenterna övergår till forskarutbildning. Arbetsmarknaden utanför universiteten är god för kemister. Flera lärosäten har genomfört uppföljande studier av sina utexaminerade studenter. Uppföljningarna visar att kemisterna får arbeten som står i överensstämmelse med deras utbildning.

### **Forskarutbildningen har gott internationellt anseende**

Forskarutbildningen i kemi bedöms ha god kvalitet. Internationellt har den ett mycket gott anseende, vilket visas inte minst genom att framstående universitet gärna tar emot svenska postdoktorer. Utländska doktorander söker sig också i hög utsträckning till Sverige. Ytterst beror detta givetvis på att det finns goda forskningsmiljöer i landet.

Flertalet av de intervjuade doktoranderna säger sig vara nöjda eller mycket nöjda med sin utbildning

Handledningen, som är det mest centrala momentet i forskarutbildningen, bedöms generellt sett ha mycket god kvalitet. Flertalet doktorander möter sin handledare flera gånger varje vecka och de arbetar ofta tillsammans i laboratoriet. Eftersom nästan samtliga avhandlingar är sammanläggningsavhandlingar baserade på samförfattade artiklar har handledaren och doktoranden ett gemensamt intresse av att studierna skall bli så framgångsrika som möjligt.

Forskarutbildningen i kemi är starkt internationaliserad. Praktiskt taget alla doktorander ges tillfälle att delta i internationella konferenser och får alltför ofta möjlighet att även tillbringa delar av sin studietid utomlands.

### **Rekryteringen, ett snabbt växande problem**

Antalet sökande till kemiutbildningarna har på kort tid minskat drastiskt. Rekryteringen till lärarutbildningarna i kemi understiger kraftigt de nivåer som krävs för att utbilda de lärare som förväntas behövas. Högskoleverket instämmer i bedömargruppens påpekande att en nationell samling kring rekryteringen till lärarutbildningen är högst angelägen. Det tycks också vara angeläget att lärosätena ser över det samlade utbudet av platser på kemiprogrammen och i vissa fall även sina informations- och marknadsföringsinsatser.

I sammanhanget kan nämnas att Stockholms universitet genom ett väl fungerande rekryteringsarbete har uppnått en ökad tillströmning hösten 2002 till följd av intensifierade gemensamma satsningar från institutionerna.

Anmärkningsvärt är att antalet studenter med naturvetenskaplig gymnasieutbildning ökar, medan intresset för kemistudier minskar. Som bedömargruppen påpekar tycks kemiämnet alltmer förlora sin identitet och bli ett stödämne. Det viktiga intresset för kemistudier behöver utredas. En inventering och analys behövs av bland annat grund- och gymnasieskolans lärarkom-

petens och läromedel i kemi samt planeringen av den laborativa verksamheten och tillgången till laboratorier och till adekvat utrustning i dessa. Högskoleverket kommer att påtala behovet av en sådan inventering för Skolverket.

Nämnvärda problem med rekryteringen till forskarutbildningen finns ännu inte, men Högskoleverket befarar att den låga tillströmningen till grundutbildningen kommer att leda till svårigheter att rekrytera kemidoktorander i framtiden.

### **Medelsbristen försämrar förutsättningarna**

En förstärkning av grundutbildningsmedlen från statsmakten skulle behöva åtföljas av en rad åtgärder inom lärosätet för att åstadkomma en effektiv förstärkning på kursnivå. Gällande pris- och lönekostnadsuppräknings täcker inte högskoleorganisationens ökade kostnader. Detta har medfört att de laborativa inslagen redan nu tangerar nedre gränsen för vad som kan krävas i ett laborativt ämne som kemi. Underhåll av och nyinvesteringar i utrustning för grundutbildningen blir också alltmer eftersatt, vilket på sikt hotar kvaliteten.

Högskoleverket uppmanar, i likhet med bedömargruppen, till samordning och prioritering i utbudet av påbyggnads- och fördjupningskurser i kemi såväl nationellt som lokalt. Samverkan mellan lärosätena behövs också för att tillgodose behovet av kurser i forskarutbildningen.

### **Lärarnas arbetssituation**

Lärarna bedöms arbeta hårt och engagerat. Enligt utvärderingen är deras arbetssituation ansträngd bland annat på grund av uppsägningar och/eller ökade krav på egenfinansiering av lönen. Andra bidragande orsaker är ökade krav på undervisningsinsatser till följd av studenternas mycket varierande förkunskaper. Många lärare rapporteras därför ha stora svårigheter att få sammanhängande tid för fortbildning och kompetensutveckling, vilket är mycket oroande.

Av samma anledning blir utvecklingsarbetet också eftersatt. I dokumentationen finns dock exempel på goda insatser t.ex. kommunikationsprojekten vid Uppsala universitet och Lunds universitet. De syftar båda till att ge studenterna integrerad träning i muntlig och skriftlig framställning.

I utvärderingen beskrivs en utbredd ovilja bland doktoranderna att fortsätta på den akademiska banan med hänvisning till de dåliga arbetsförhållandena inom högskolan. Högskoleverket instämmer i bedömargruppens oro för återväxten av högskolelärare i kemi. Det blir allt viktigare att motivera och möjliggöra för unga forskare att stanna kvar inom akademien. Högskoleverket följer därför med intresse det system med ”tenure track” för forskarassistenter, som tillämpas vid Chalmers tekniska högskola. Högskoleverket konstaterar samtidigt att anställningar som biträdande lektor är mycket ovanliga.

### **Studentinflytandet bör stärkas**

Högskoleverket finner, utifrån bedömargruppens rapport, att det är nödvändigt att studentinflytandet stärks och att studeranderepresentanterna i ökad omfattning erbjuds utbildning.

För utveckling av utbildningarna är systematiska utvärderingar av kurserna viktiga och lärosätena är skyldiga att genomföra kursvärderingar. Resultaten från kursvärderingarna och de eventuella åtgärder som vidtas skall redovisas för studenterna och t.ex. behandlas i det organ som har ansvar för kvaliteten i utbildningen.

### **Jämställdhetsarbetet bör utökas och intensifieras**

Utvärderingen visar att kemiinstitutionerna inte prioriterar jämställdhetsarbetet, något som Högskoleverket anser vara ytterst otillfredsställande. En majoritet av grundutbildningsstudenterna är kvinnor, medan majoriteten av lärarna är män. Andelen kvinnliga handledare inom forskarutbildningen är samtidigt mycket låg. Endast elva procent av professorerna är kvinnor och hälften av de sexton granskade lärosätena har inte någon kvinnlig professor. Högskoleverket vill framhålla vikten av att det finns kvinnliga förebilder för studenter och doktorander, detta särskilt med tanke på att många av doktoranderna inom kemiämnet är tveksamma till fortsatt akademisk karriär. Det är Högskoleverkets uppfattning att institutionerna bör utöka och intensifiera jämställdhetsarbetet.

### **Internationaliseringen**

Flertalet lärosäten har ett eller flera utbytesavtal med utländska universitet. Det finns alltså goda förutsättningar för internationalisering av grundutbildningen i kemi. Dessa möjligheter utnyttjas dock inte i önskvärd omfattning enligt Högskoleverkets mening.

# Utvärderingsmodell

Denna utvärdering omfattar de grundutbildningar i kemi, som ges upp till kandidat- och magisternivåerna, samt forskarutbildningarna i kemi. Utvärderingen ingår i Högskoleverkets uppdrag att utvärdera kvaliteten i samtliga utbildningar för generella examina och yrkesexamina, inklusive forskarutbildningen, inom en sexårsperiod från och med år 2001. Bakgrunden till uppdraget beskrivs i regeringens proposition Studentinflytande och kvalitetsutveckling i högskolan (prop. 1999/2000:28).

## Utvärderingens syfte

Utbildningarnas kvalitet står i centrum för utvärderingen vars huvudsakliga syften är:

- Att bidra till utbildningarnas och utbildningsanordnarnas egen kvalitetsutveckling.
- Att granska om utbildningarna svarar mot målen och bestämmelserna i högskolelag och högskoleförordning.
- Att ge information till olika intressenter, bland annat studenter inför deras val av utbildning.

## Utvärderingsprocessen och bedömaregruppen

Högskoleverket använder den kollegiala utvärderingsmodellen, peer review, som innebär att verksamheten bedöms av professionella sakkunniga kollegor. Modellen är tredelad och består av en *självvärdering*, som institutionen genomför, en *extern bedömning*, inklusive ett besök vid lärosätet för att få kompletterande information och fördjupad kunskap om utbildningen samt *återkoppling* i form av en konferens där utvärderingens resultat diskuteras med representanter för de berörda institutionerna.

De bedömare som Högskoleverket anlitar, efter förslag från de institutioner som skall utvärderas, är lärare/forskare med god ämneskunskap, vetenskapligt och professionellt anseende, pedagogisk kompetens och legitimitet inom sektorn. Dessutom ingår studenter som genomgår grund- respektive forskarutbildningarna i ämnet.

Utbildningarnas kvalitet granskas i ett helhetsperspektiv som omfattar förutsättningarna för samt genomförandet och resultaten av utbildningarna. De kvalitetsaspekter som används i utvärderingen är framtagna i samarbete med lärosätena och utgår från de mål som finns formulerade i högskolelagen (SFS 1992:1434) och högskoleförordningen (SFS 1993:100). Det är bedömaregruppens uppdrag är att utifrån sin sakkunskap, och de skriftliga och muntliga

uppgifter som lärosätenas representanter lämnat, göra en analys av utbildningarnas kvalitet. Bedömaregruppen beskriver sitt arbetssätt i Bilaga 1.

Bedömaregruppens rapport utgör underlag för Högskoleverkets beslut om lärosätets fortsatta examensrätt.

### **Omfattning och avgränsning**

Grundutbildning i kemi för minst kandidatexamen bedrivs för närvarande vid följande fjorton lärosäten: Uppsala universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Linköpings universitet, Karlstads universitet, Växjö universitet, Örebro universitet, Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan, Södertörns högskola, Högskolan i Jönköping och Sveriges lantbruksuniversitet.

Forskarutbildning i kemi bedrivs vid följande fjorton lärosäten: Uppsala universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Linköpings universitet, Karlstads universitet, Växjö universitet, Örebro universitet, Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan, Sveriges lantbruksuniversitet samt vid Kungl. Tekniska högskolan och Chalmers tekniska högskola.

Vid de tekniska högskolorna har endast den naturvetenskapliga delen av forskarutbildningen i kemi utvärderats.

# BEDÖMARGRUPPENS RAPPORT





# Missiv

Till Högskoleverket

Bedömargruppen för utvärdering  
av kemiutbildningarna  
MISSIVBREV 2003-04-03  
Reg.nr 643-4141-01

## Utvärdering av grund- och forskarutbildningar i kemi

Högskoleverket initierade hösten 2001 en utvärdering av grund- och forskarutbildningarna i kemi vid svenska universitet och högskolor. Följande personer anlätades för bedömningen:

Professor Daniel Jagner, ordförande, Göteborgs universitet  
Doktorand Eva Arkblad, Chalmers tekniska högskola  
Professor em. Margareta Baltscheffsky, Stockholms universitet  
Doktorand Daniel Bäckström, Uppsala universitet  
Doktorand Mattias Bäckström, Örebro universitet  
Professor Berit Fjærtøft, Universitetet i Oslo  
Professor Kersti Hermansson, Uppsala universitet  
Doktorand Tomas Hirsch, Stockholms universitet  
Doktorand Martin Lindsjö, Kungl. Tekniska högskolan  
Doktorand Mona Lindström, Mitthögskolan  
Professor Lennart Mathiasson, Lunds universitet  
Professor Ian A Nicholls, Högskolan i Kalmar  
Professor Lauri Niinistö, Tekniska Högskolan i Helsingfors  
Professor Thomas Nilsson, Karlstads universitet  
Doktorand Johanna Qvarnström, Umeå universitet  
Professor Lars-Olof Sundelöf, professor, Uppsala universitet  
Lektor Inger Sötofte, Danmarks Tekniska Universitet  
Studerande Linda Tollemark, Linköpings universitet  
Professor Jörgen Vessman, f.d. Sen. Research Adviser, Astra Zeneca, Mölndal  
Studerande Ulrika Westerlind, Sveriges lantbruksuniversitet  
Universitetslektor Eva Åkesson, Lunds universitet

Vi grundar vår bedömning på informationen i lärosätenas självvärderingar samt den kompletterande information och de intryck vi fått under platsbesöken. Vid besöken har vi samtalat med representanter för institutionernas ledning, lärare, grund- och forskarutbildningsstudenter samt med representanter för fakulteterna.

Enskilda bedömare har inte deltagit i bedömningen av det egna lärosätets utbildningar. Professor Lars-Olof Sundelöf var ordförande under besöket vid Göteborgs universitet och universitetslektor Eva Åkesson vid Chalmers tekniska högskola.

Bedömargruppens rapport överlämnas härmed till Högskoleverket.

För bedömargruppen

Daniel Jagner  
Ordförande

# Sammanfattning

## Rekrytering och arbetsmiljö

Antalet registrerade på utbildningar med ämnesdjup i kemi har minskat dramatiskt under senare år. Antalet sökande år 2002 var endast omkring 25 procent av antalet vid mitten av 1990-talet. Detta trots en god arbetsmarknad för kemister och kemins stora betydelse för svenskt näringsliv.

Lärosätena har successivt minskat platsantalet på kemistprogrammen men trots detta fyller inte något lärosäte sitt program. På vissa utbildningar är det färre än tio studenter. Överkapaciteten väntas bestå under lång tid trots ett ökande antal 19-åringar. Minskningen av antalet studenter på kemistprogrammen har emellertid inte lett till ett minskat antalet helårsprestationer i kemi eftersom kemi undervisas även på en rad andra program. Kemi har alltmer blivit ett utpräglat stödämne.

Kemisk industri har en mycket stark ställning i landet och är mycket kunskapsintensiv. Det är föga sannolikt att akademien i framtiden kan tillgodose arbetsmarknadens behov av kemister med avseende på såväl antal som utbildningsnivå. Kemist är tveklöst ett framtidsyrke.

Det är också mycket oroande att så få söker sig till gymnasieläro-utbildningen i kemi, att de lärosäten som ger utbildningen endast har enstaka studenter. Läro-utbildningens nuvarande volym tillgodoser endast en tiondel av det förväntade framtida behovet.

Arbetsituationen för lärarna vid landets kemiinstitutioner är mycket ansträngd med ständigt ökande krav på undervisningsinsatser och egenfinansiering av lönen. Den psykosociala arbetsmiljön är klart otillfredsställande. En klar majoritet av doktoranderna är negativa, eller mycket negativa, till att fortsätta på den akademiska banan och hänvisar till de dåliga arbetsförhållandena för lärarna som de ser i sin omedelbara omgivning.

Standarden på laboratorier och övriga lokaler för grund- och forskarutbildningen är med enstaka undantag mycket god på påbyggnadskurserna. Här utnyttjas utrustning som inköpts med forskningsanslag. Utrustningsnivån på grundkurserna är betydligt lägre och några nyinvesteringar görs praktiskt taget inte vilket hotar utbildningens kvalitet.

## Grundutbildning

Grundutbildningsstudenterna var genomgående nöjda med sin utbildning och sina lärare. De hade en stark tro på framtiden och flertalet var positiva till att fortsätta med forskarutbildning.

Kursvärderingssystemet fungerar inte helt tillfredsställande vid alla lärosäten. Det brister ofta i återrapporteringen till studenterna och i uppföljningen av resultaten.

Forskningsanknytningen av grundutbildningen är med enstaka undantag god.

Dagens kemistudenter har en heterogen utbildningsbakgrund med varierande och ibland bristande förkunskaper i kemi, fysik och framförallt matematik. Av denna anledning tas i allt större utsträckning repeterande gymnasiemoment in i grundkurserna.

De utvärderade kemistutbildningarna har, med två undantag, god eller i varje fall godtagbar kvalitet. Det kraftigt minskade värdet av de medel som statsmakten tilldelar utbildningen har bland annat resulterat i avsevärt färre laborativa inslag. Till detta kommer att flera lärosäten har sänkt eller avser att sänka förkunskapskraven till kemistudier, vilket är en mycket oroande utveckling. Det krävs en betydande reell ökning av studentpengens storlek för att nå samma kvalitet i utbildningen som år 1995 och ytterligare mer för att nå 1980-talets nivå.

Det finns behov av pedagogisk utbildning för lärare och undervisande doktorander.

Jämställdhetsarbetet tas inte på allvar och är inget högprioriterat område vid kemiinstitutionerna. De hänvisar till en jämn könsfördelning bland studenter och doktorander. Andelen kvinnliga professorer är 11 procent vilket är anmärkningsvärt lågt med tanke på att det rått en närmast jämn könsfördelning inom grundutbildningen i kemi under drygt en generation.

## **Forskarutbildning**

Forskarutbildningen fungerar väl och svenska kemidoktorer har ett gott internationellt anseende. Doktoranderna är genomgående nöjda med sin forskarutbildning och assistenttjänstgöring. Flera forskarutbildningsmiljöer är emellertid små och därmed sårbara.

Det utbildas årligen i genomsnitt 170 kemi-/kemiteknikdoktorer vilket motsvarar 8 procent av alla doktorsexamina i landet. Genomströmningen är överlag god, 85–90 procent, och flertalet doktorander avlägger examen inom stipulerad tid. Med undantag för enstaka inriktningar har kemidoktorerna haft en mycket god arbetsmarknad under den senaste tioårsperioden.

Introduktionen till forskarutbildningen fungerar väl vid vissa lärosäten medan den vid andra bör förbättras och formaliseras. Systemet med individuella studieplaner i forskarutbildningen och, de minst årliga, uppföljningarna fungerar huvudsakligen väl. Flertalet handledare saknar handledarutbildning.

## **Rapportens disposition**

Huvudsyftet med bedömningen var att utreda om grund- och forskarutbildningarna i kemi vid de olika lärosätena i landet har godtagbar kvalitet och är

likvärdiga i den meningen att utbildningen vid ett lärosäte är jämförbar med den vid andra lärosäten.

Större delen av rapporten ägnas åt bedömning av de enskilda lärosätena. Bedömargruppen har valt att huvudsakligen kommentera det som, positivt eller negativt, avviker från normalfallet. De brister som lärosätena själva har pekat på i sina självvärderingar berörs endast undantagsvis då gruppen har utgått från att självinsikten innebär att bristerna håller på att åtgärdas.

Förutom själva bedömningen och rekommendationerna innehåller varje lärosätesbeskrivning en allmän del som inleds med nyckeltal. Dessa har också sammanställts grafiskt i rapporten i Bilaga 5. I denna del beskrivs bland annat organisations- och beslutsstrukturer, formerna för studiestöd i forskarutbildningen, forskarutbildningsinriktningar samt i vissa fall lokalsituationen. Orsaken till detta är att lärosätena skiljer sig avsevärt på dessa punkter.

Lärosätena har underhand fått granska faktauppgifterna i respektive lärosätesbeskrivning.

Bedömargruppen har lagt betydande vikt vid de synpunkter som kommit fram vid intervjuerna under platsbesöken. Flertalet av de frågeställningar och problem som lyfts fram i självvärderingarna och som ytterligare belysts vid intervjuerna är likartade för alla lärosäten. Bedömargruppen har därför valt att behandla dessa gemensamt. Dessa sammanfattas punktvis i rapporten under rubriken ”Samlade intryck och generella iakttagelser”. Utifrån dessa har bedömargruppen sammanställt allmänna rekommendationer som ett komplement till de lärosätesspecifika rekommendationerna.

Bedömargruppen beskriver arbetet med utvärderingen under rubriken Bedömargruppens arbetssätt i Bilaga 1. Avnämarens synpunkter, Nordiskt perspektiv samt Behörighetskraven till kemi- och kemiläro-utbildningarna finns i Bilaga 2, 3 och 4.



# Bedömningsgrunder

Kemiämnet är mycket brett och under snabb kunskapstillväxt. Det var mycket länge sedan en enskild lärare kunde behärska kemins alla grenar och följa alla grenarnas utveckling. Bredden och den snabba kunskapstillväxten anger de övergripande ramarna för bedömning av grund- och forskarutbildningarna i kemi. Det är orimligt att kräva att ett lärosäte som skall bedriva sådan utbildning skall uppvisa utbildnings- och forskningskompetens inom hela kemiområdet. Inget lärosäte i landet fyller helt detta krav. Det är emellertid rimligt att kräva att ett lärosäte som bedriver akademisk kemiutbildning har lärare med godtagbar kompetens inom åtminstone flera av kemins grenar. Med godtagbar kompetens avses, då det gäller grundutbildning minst doktorsexamen och då det gäller forskarutbildning minst docentkompetens.

Alla lärare skall ha minst tio procent av tjänstgöringstiden avsatt för kompetensutveckling och ha genomgått högskolepedagogisk utbildning. Dessutom gäller kravet att handledarna skall vara forskningsaktiva och ha genomgått handledarutbildning. Detta innebär att lärosätet i lärarens tjänstgöringsplan måste avsätta sammanhängande tid för egen forskning. För att vara meningsfull, enligt bedömargruppen, får denna sammanlagda tid för forskning inte underskrida en tredjedel av full tjänstgöring.

Det är inte rimligt att kräva att alla grundkurser i kemi i landet är exakt desamma med avseende på kurslitteratur och omfattningen av varje enskilt moment. Kurserna bör emellertid vara av likvärdigt omfång, ha samma svårighetsgrad och innehålla de allmänt vedertagna baskunskaperna. Stora inslag av repeterande gymnasiemoment tunnar ut innehållet av ny kunskap och detsamma gäller för kurser med stort inslag av ämnesdidaktik.

På påbyggnadskurserna betonas ofta moment som ligger nära lärosätets forskningsinriktningar. Detta medför att innehållet i kurser med samma ämnesbenämning kan skilja sig avsevärt från ett lärosäte till ett annat. Enligt bedömargruppens uppfattning är detta en obetydlig nackdel jämfört med de fördelar som uppnås genom att studenterna får en djupare förståelse inom någon gren av kemin samt insyn i hur ny kunskap skapas.

Avnämarna förväntar sig att en kemist är väl förtrogen med laborativt arbete och har fått god färdighetsträning. De förväntar sig även att de har god kännedom om modern utrustning och instrumentering samt har goda datorkunskaper. Kemi är väsentligen ett experimentellt ämne och laborationerna skall ha hög säkerhetsstandard och god utrustningsnivå även på de grundläggande kurserna. De bör även kunna söka kemisk säkerhetsinformation på nätet och skall, innan en laboration påbörjas, vara väl förtrogna med momentets risker.

Studenterna bör tränas i muntlig och skriftlig framställning, helst både på svenska och engelska, och gärna med professionell återkoppling.

Samtliga kurser skall utvärderas. Kursvärderingarna skall sammanställas och återkoppling ske till berörda studenter och lärare. Vid nästa kurstillfälle skall studenterna informeras om tidigare kursvärderingar och vilka åtgärder som vidtagits.

Forskarutbildningen består av en avhandlings- och en kursdel. Kursdelen varierar mellan 40 och 60 poäng beroende på lärosäte och ämnesgren. Bedömgargruppen anser att skillnaden i kursdelens omfattning kan motiveras med att grenarna har olika stor omfattning inom grundkurserna. Enligt gruppens uppfattning skall minst hälften av kurserna vara ämnesfördjupande och resten kan vara valfria, där kurser i t.ex. högskolepedagogik, etik och vetenskapshistoria bör kunna ingå. Om lärosätet inte kan erbjuda tillräckligt många kurser skall det i doktorandens individuella studieplan klart framgå vid vilket lärosäte denna kunskap skall inhämtas.

Doktoranderna skall i introduktionen till forskarutbildningen få reda på sina rättigheter och skyldigheter samt det formella regelverket runt utbildningen, där särskilt rätten att byta handledare skall framgå. De skall också informeras om verksamhetens styrelse- och beslutsstrukturer och hur doktoranderna representeras i dessa organ.

Varje doktorand skall ha en individuell studieplan med minst årlig uppföljning vid vilken ytterligare någon person, utöver doktorand och handledare, bör delta. Doktoranden skall få handledning i för avhandlingsuppgiften tillräcklig omfattning. Det bör finnas en befattningshavare med ansvar för forskarutbildningen och doktoranderna vid varje institution/motsvarande.

Alla doktorander skall ha skrivplats och tillgång till egen dator samt det laborierutrymme som avhandlingsarbetet kräver. Vidare skall de ha försörjning enligt de former som anges i högskoleförordningen. Innan de börjar sin assistenttjänstgöring skall de ha fått en introducerande högskolepedagogisk utbildning. Varje doktorand skall känna till säkerhetsföreskrifterna vid sin institution och särskilt reglerna för experimentellt ensamarbete.

Institutionsledningen/motsvarande skall vara tydligt medveten om sitt ansvar för att regelverket kring grund- och forskarutbildningen efterföljs, t.ex. studenternas och doktorandernas rätt till representation i alla beredande och beslutande organ. Den skall också vara medveten om ansvaret för den fysiska och psykosociala arbetsmiljön, att kriterierna för lönesättningen är kända av alla anställda samt att en tydlig ansvars- och delegationsordning finns som kontinuerligt följs upp. Ledningen skall också bedriva ett aktivt jämställdhets- och kvalitetsutvecklingsarbete.



# Samlade intryck och generella iakttagelser

## Oklart var besluten fattas

Organisations- och ledningsstrukturen i kemiämnet varierar påtagligt mellan lärosätena. De organisatoriska modeller bedömargruppen mött är prefektstyre och institutionsstyrelser med eller utan autonoma underavdelningar. Vid sidan av dessa finns tydliga inslag av den akademiska konsensustraditionen. Det förekommer dessutom fortfarande mer eller mindre starka inslag av professorsstyre. Till professorsgruppen räknas då oftast inte de befordrade professorerna. Vid platsbesöken hade bedömargruppen påtagliga svårigheter med att utreda var i organisationen de tunga besluten *de facto* fattas.

Bedömargruppen har inte kunnat urskilja någon organisationsform som är överlägsen den andra. Gruppen noterar dock att det finns utbredda brister i uppföljningen av delegerat ansvar och att bristerna verkar öka med omfattningen av decentraliseringen. Det finns många lärosäten som skulle kunna förbättra förutsättningarna för ett ökat engagemang i organisationen genom att göra den mer tydlig.

För nästan samtliga lärosäten gäller att antalet anställda i kategorin teknisk-administrativ personal under lång tid minskat, oftast genom att anställningarna inte återbesatts. Arbetsuppgifterna har överförts till lärarna och inte minst till doktoranderna som fått ansvar för underhåll av till exempel laborationsutrustningar och datorer.

## Grundutbildningen

### Svag ekonomi hotar kvaliteten

Grundutbildningen i kemi i landet har än så länge en i internationell jämförelse god eller åtminstone godtagbar kvalitet. På basis av självvärderingar, kursplaner, tentamina, examensarbeten och platsbesök har bedömargruppen kunnat urskilja endast två lärosäten vars lärarkompetens och ämnesbredd är avsevärt sämre än vid övriga lärosäten.

Kvalitetsarbetet har förbättrats under senare år, inte minst beroende på tidigare kvalitetsutvärderingar. Vid flera lärosäten har man systematiserat arbetet med kursvärderingarna, förbättrat återkopplingen och sett till att de förvaras tillgängliga och behandlas i styrande organ. På andra lärosäten bör förbättringar genomföras.

Kvaliteten i grundutbildningen är emellertid starkt hotad. Orsaken är att studentpengens köpkraft stegvis minskat. Minskningen uppskattas till 25–30 procent under den senaste femårsperioden. Detta beror bland annat på otillräcklig löne- och kostnadsuppräknings, ökade hyreskostnader, nya avskrivningsregler, kraftigt ökade datorkostnader samt att universiteten har fått

en rad nya arbetsuppgifter. Av nuvarande studentpeng på ungefär 72 000 kr vid 85 procents genomströmning, återstår 24 000–30 000 kr, dvs. drygt en tredjedel, nere på kursnivå där lärar- och assistentlöner samt kursdrift skall betalas. Övriga medel inkluderande lokalkostnader har dessförinnan avsatts för att täcka kostnader på institutions-, fakultets- och styrelsenivå. Eftersom överordnade instanser redan täckt sina kostnader borde en reell ökning av studentpengen kunna få effekt endast på kursnivån. Om studentpengen ökade med 10 procent borde detta följaktligen innebära en ökning av disponibla medel på kursnivå med ungefär 25 procent.

Den minskade köpkraften har resulterat bland annat i att de laborativa momenten i utbildningen minskat kraftigt. På vissa grundkurser laborerar studenterna endast i medeltal fyra timmar per vecka.

Kemiutbildningar är av nödvändighet dyra. Ur ett nationellt perspektiv är de emellertid mycket lönsamma. Både till omsättning och antalet anställda motsvarar den kemiska industrin tio procent av landets totala industri. Om nedrustningen av de laborativa och teoretiska momenten i kemiutbildningen får fortsätta är det högst tveksamt om utbildningen i framtiden kommer att motsvara de krav som ställs från industri och övriga avnämare.

Laboratorier och övriga lokaler för grundutbildningen är med enstaka undantag bra och i internationellt perspektiv mycket bra. De flesta lärosätena har antingen nybyggda eller nyrenoverade lokaler med hög säkerhetsstandard och god rymlighet.

Instrument och annan laborativ utrustning är av rimligt god kvalitet. Detta gäller framförallt på påbyggnadskurser där man i hög grad utnyttjar forskningsutrustning. Här ger forskningsanslagen indirekt ett betydande bidrag till grundutbildningen. Nyinvesteringar i utrustning till de lägre nivåerna av grundutbildningen görs på grund av medelsbrist emellertid inte i nödvändig utsträckning. Vid framförallt de äldre lärosätena kommer detta att bli ett akut problem inom kort.

### **Studenterna har blivit allt färre**

Antalet studenter på kemistprogrammen har minskat till cirka 25 procent av 1995 års nivå. Följaktligen kommer antalet studenter som avlägger magisterexamen med ämnesdjup i kemi att sjunka kraftigt de kommande åren.

Det finns uppenbart alltför många platser inom kemistprogrammen i relation till antalet sökande. Trots att antalet platser successivt har minskat fyller ändå inget lärosäte sina platser och på vissa utbildningar är antalet studenter mycket lågt. Följaktligen tillämpas inte längre betygssurval eftersom alla behöriga sökande antas. Två lärosäten har lagt ned sina kemistprogram och en ytterligare minskning av antalet utbildningsplatser syns vara oundviklig. Praktiskt taget alla kurser inom grundutbildningen är underfinansierade. Detta gäller självfallet i ännu högre grad kurser med få deltagare. Ändå är många lärosäten tveksamma till att lägga ned kurser.

Trots det kraftigt minskande antalet studenter på kemistprogrammen har antalet helårsstudenter kemi inte minskat nämnvärt under den senaste femårsperioden. Detta beror framförallt på den ökade tillströmningen av studenter till nya bioinriktade utbildningar samt yrkesinriktade utbildningar som olika läkemedels- och farmaceutprogram inom vilka kemi är ett obligatoriskt ämne. Kemi har blivit ett utpräglat stödämne.

Samtliga lärosäten gör ansträngningar för att öka tillströmningen till kemistutbildningarna. De vanligaste inslagen är studiebesök från gymnasium eller grundskola, inbjudan till regionens syokonsulenter/studievägledare, lärar- eller doktorandbesök i skolorna på alla nivåer samt anordnande av kemins dag eller öppet hus. Till de mer ovanliga hör att erbjuda gymnasister möjligheten att redan under gymnasietiden ta högskolepoäng eller att mot ersättning erbjudas plats på sommarskolor i kemi.

Programstudenterna väckte ibland frågan om kemistens identitet, särskilt visavi yrkesutbildningar som civilingenjör eller apotekare. De påpekade att lärosätena gör stora ansträngningar att rekrytera studenter men lite för att marknadsföra utbildningen mot tänkbara avnämare. Vid flera lärosäten har uppföljningar av grundutbildningsstudenter efter examen genomförts för att undersöka hur användbar utbildningen uppfattas vara. Den därigenom ökade kunskapen om vilka jobb studenterna kan få efter avslutad utbildning borde i större utsträckning kunna användas i marknadsföringen av utbildningarna.

Behörighetskraven till kemistprogrammen varierar från lärosäte till lärosäte och flera överväger att sänka dessa ytterligare. Detta är till nackdel för ämnet inte bara inom akademien utan i hög grad även för ämnets och kemilärarnas ställning i gymnasieskolan.

De studenter som i dag påbörjar sin kemistutbildning har en mycket heterogen utbildningsbakgrund och en bred åldersfördelning. Långt under hälften av studenterna kommer direkt från gymnasiets naturvetenskapliga utbildningar. Många av dem har sina gymnasiekunskaper långt tillbaka i tiden och andra har inhämtat dessa på intensivkurser där kunskapen inte får tid att mogna. Samtliga lärosäten har pekat på studenternas bristande förkunskaper i kemi, fysik och inte minst matematik. Lärosätena har också, även om detta inte alltid medges, lagt in repeterande gymnasiemoment av varierande omfattning inom ramen för sin grundkurs för att lyfta studenterna till acceptabel nivå. Detta medför att innehållet i grundkurserna har tunnats ut.

Genomströmningen i grundutbildningen på AB- och CD-nivåerna är cirka 75 procent respektive 85–90 procent. Trots att lärosätena anger försämrade förkunskaper hos studenterna och färre schemalagda lärartimmar är genomströmningen oförändrad, sedd i ett tioårsperspektiv, något som förvånade bedömargruppen.

### **Tentamina och examensarbeten håller god standard**

Ett omfattande arbete med att utveckla nya undervisnings- och examinationsformer samt distansutbildningar har pågått, men arbetet tycks emellertid ha avtagit under de senaste åren på grund av medelsbrist.

De tentamensuppgifter som granskats håller godtagbar standard. Bedömgargruppen har inte kunnat observera några systematiska skillnader i nivå eller omfattning mellan de olika lärosätena.

De examensarbeten som granskats har bedömts ha god kvalitet, trots vissa språkliga brister. Betygsättningen av arbetena skiljer sig åt mellan lärosätena. Vissa använder den tvågradiga skalan, U och G, medan andra använder den tregradiga, U, G och VG. Intervjuerna har visat att gränsdragningen mellan G och VG varierar, inte bara mellan lärosätena utan även mellan ämnesgrenarna inom en och samma institution, och till och med mellan de olika handledarna inom ämnesgrenen. Oftast görs betygsättningen av endast en lärare, vilket är otillfredsställande.

### **Studenterna är nöjda med utbildningen**

Med endast enstaka undantag är grundutbildningsstudenterna nöjda eller mycket nöjda med sin utbildning och mycket optimistiska inför framtiden. Studenterna framhåller lärarna som kunniga, engagerade och tillmötesgående. Kemistutbildningen anses vara krävande i jämförelse med andra utbildningar. Majoriteten av studenterna anser dock att studierna kan bedrivas inom ramen för en normal 40-timmars arbetsvecka.

På frågan varför de började läsa kemi svarade studenterna, nästan enhälligt: bra och inspirerande lärare på gymnasiet, basåret eller komvux. Med tanke på detta ger studenternas ringa intresse för utbildning till gymnasielärare i kemi ett dystert framtidsperspektiv för ämnet.

Flertalet studenter på kemistprogrammet är positiva till att fortsätta med forskarutbildning.

### **Studentinflytandet kan förbättras**

Grundutbildningsstudenterna bereds plats i beslutande organ som institutionsstyrelser och fakultetsnämnder vid samtliga lärosäten. Studenternas representation är som regel svagare i beredande organ. Vid institutioner som tillämpar prefektstyre krävs att man finner former så att föreskrivet samråd med studentrepresentanterna kan ske. Bedömgargruppen vill framhålla att högskolelagen 1 kap. 4a § och högskoleförordningen 3 kap. 9 § lägger ett betydande ansvar på lärosätena att medverka till att studentinflytandet fungerar på alla nivåer. Ytterligare ansträngningar måste följaktligen göras för att få en fungerande studeranderepresentation.

Institutionerna måste bli tydligare i sina signaler till studenterna att studentrepresentationen är viktig och efterfrågad. Vid introduktionen bör studenterna informeras om hur beslutsgången ser ut vid lärosätet och om hur de kan påverka sin utbildning. Denna information kan med fördel ges tillsam-

mans med en student eller doktorand som är ledamot i institutionsstyrelsen eller annat organ.

Vid många lärosäten fungerar studeranderepresentationen dåligt eller inte alls och många lärosäten vittnar om svårigheter att engagera studentrepresentanter i sin beslutsorganisation. Bedömargruppen finner att ett utvecklat kursvärderingssystem med studentmedverkan, på många håll ökat studentinflytandet.

### **Lärarnas arbetssituation är ansträngd**

Kemilärarna vid landets universitet och högskolor har en ansträngd arbetssituation. En av orsakerna är deras starka strävan att upprätthålla kvaliteten och kvantiteten i utbildningen trots att det heterogena studentunderlaget kräver utökad stödundervisning och att den reala ersättningen per helårsstudent kontinuerligt minskat. Flertalet kemiinstitutioner verkar i en mycket stram ekonomi. Detta har medfört uppsägningar, hot om uppsägningar och bristande tid för fortbildning och kompetensutveckling, något som självklart ökar stressen i arbetet. Vid flera lärosäten noterade bedömargruppen en påtaglig uppgivenhet inför problemen.

Fakultets- och institutionsledningarna brister ofta i sitt ledaransvar för grundutbildningen. Goda lärarinsatser, nya initiativ i grundutbildningen eller annat utvecklingsarbete, uppmärksammas inte i den omfattning som är motiverad. Vid flertalet lärosäten har lärarna ingen klar uppfattning om hur deras insatser avspeglar sig i lönesättningen.

### **Forskningsanknytningen är god**

Grundutbildningens forskningsanknytning är mycket god. Praktiskt taget alla lärare är disputerade, merparten har docentkompetens, och är aktiva forskare. Flertalet lärosäten ger introducerande föreläsningar där högskolelärarnas arbetsuppgifter – grundutbildning, forskning/forskarutbildning och utåtriktad verksamhet – framgår och där forskningen vid institutionen ofta presenteras. Intervjuerna med grundutbildningsstudenterna har dock tydligt visat att det framförallt är genom samtal med doktoranderna under laborationerna som de får information om och intresse för forskning och forskarutbildning. Detta är ett förhållande som är väl värt att ta fasta på och som visar doktorandernas betydelse för forskningsanknytningen.

### **Jämställdheten prioriteras inte**

Jämställdhetsarbetet är inget högprioriterat område vid kemiinstitutionerna. Man hänvisar i självvärderingarna till den jämna könsfördelningen bland grundutbildningsstudenter och doktorander. Bland kemistudenterna är det numera övervägande kvinnor. Trots att könsfördelningen inom grundutbildningen i kemi varit nästan jämn under drygt en generation är den relativa andelen kvinnor på högre befattningar fortfarande mycket låg med 17 procent av de disputerade och 11 procent av professorerna.

### **Internationaliseringen går långsamt**

Flertalet lärosäten har utbytesavtal med ett eller flera utomeuropeiska universitet. Dessutom finns möjligheterna att utnyttja Erasmusprogrammet. Av språkskäl är det fler svenska studenter som studerar utomlands än det är utländska studenter i Sverige. Den relativa andelen utbytesstudenter är fortfarande låg.

### **Arbetsmarknaden är god**

För närvarande övergår nästan hälften av studenterna från kemistprogrammen till forskarutbildning. Flertalet lärosäten har genomfört uppföljande studier av sina utexaminerade studenter och studierna visar att de får arbeten där deras utbildning är relevant.

### **Läraryrket i kemi**

Läraryrket är av intresse både som avnämning för kemiutbildning och genom kemilärares stora betydelse för rekrytering av kemistudenter. Kemiämnet exponeras i grund- och gymnasieskolan är självklart viktigt för att väcka intresse för högre utbildning med kemiinriktning. Vid platsbesöken har många studenter nämnt att duktiga lärare, främst gymnasielärare, spelat stor roll för deras val av utbildning.

Den senaste ändringen av läraryrket trädde i kraft höstterminen 2001 och den har inneburit stora förändringar i utbildningens organisation och struktur. De grundläggande komponenterna är nu allmänt utbildningsområde, 60 poäng, där både lärarspecifika delar och tvärvetenskapliga ämnesstudier ingår och 10 poäng skall vara verksamhetsförlagda; utbildningsområde med inriktningar, 40 poäng, varav 10 poäng bör vara verksamhetsförlagda, samt utbildningsområde med specialiseringar, 20 poäng. Inriktningar och specialiseringar i det här sammanhanget betyder kurser som oftast är programspecifika.

Bedömargruppen har främst intresserat sig för utbildning av lärare för grundskolans senare år och för gymnasieskolan. För dessa lärarkategorier krävs 180 poäng, inklusive en respektive två fördjupningar till minst 60 poäng i relevanta ämnen eller ämnesområden, t.ex. kemi. Studenterna väljer under utbildningens gång om de skall ta examen med inriktning mot grund- eller gymnasieskola.

I propositionen om den nya läraryrket diskuteras också alternativa vägar till läraryrket och där framgår att det skall finnas möjlighet att studera det allmänna utbildningsområdet som en fristående utbildning för den som inhämtat sin ämneskompetens på annat sätt. Den som väljer en sådan studiegång kan i vissa fall ta två examina.

Läraryrket som explicit innehåller kemi har inte rönt speciellt stort intresse bland de sökande. Skolverket har uppskattat att det genomsnittliga examinationsbehovet av kemilärare för gymnasieskolan är 120 examina per

år fram till år 2010, för att därefter minska. Med nuvarande omfattning av kemilärutbildningen står det klart att den är helt otillräcklig för att fylla det framtida behovet av gymnasielärare.

Kemiundervisningen i grundskolan ges inom de naturorienterade ämnena och dessa lärare är eftersökta. Men en lärare med en utbildning som innehåller 0–60 poäng kemi kan, beroende på lärarsituationen vid den aktuella skolan, ges i uppgift att undervisa i matematik, biologi, fysik, kemi och teknik på grundskolans senare årskurser. Mot denna bakgrund är det tydligt att stora krav ställs på läraren. Det är därför viktigt att de får tillräckliga kunskaper i kemi för att kunna ge kemimomentet en vederhäftig behandling.

### **Kombinationsutbildning – en väg för att öka intresset?**

Vid de flesta lärosätena utgör lärarutbildning endast en liten del av kemiinstitutionernas verksamhet, vilket framgår i självvärderingarna och vid platsbesöken. Till kombinationsutbildningen vid Kungl. Tekniska högskolan, civilingenjör och lärare med inriktning kemi och matematik, antogs nio sökande centralt hösten 2002. Detta är betydligt fler än de som antogs till lärarprogrammen med kemiinriktning vid Lärarhögskolan i Stockholm och Stockholms universitet samma termin. Studiegångar för blivande gymnasielärare som är inriktade mot två examina, magister i kemi och lärarexamen, ges vid universiteten i Lund och Stockholm.

Uppläggningsen med helt programbundna studier är kanske inte attraktiv för den som intresserar sig både för ämnesstudier och för undervisning. Det borde därför vara intressant att tydligare marknadsföra kombinationsutbildningarna med två examina vid flera lärosäten, både vid information om lärarutbildning och vid information om möjliga framtida yrken för kemister.

## **Forskarutbildningen**

### **Goda forskningsmiljöer och hög kvalitet**

Forskarutbildningen i kemi i landet har god kvalitet. Internationellt har den ett mycket gott anseende vilket visas inte minst genom att framstående universitet gärna tar emot svenska postdoktorer. Utländska doktorander söker sig i hög utsträckning till Sverige. Ytterst beror detta givetvis på att det fortfarande finns goda forskningsmiljöer i landet.

De forskarutbildningsmiljöer bedömggruppen mött har varierat från institutioner med en handfull doktorander och enstaka handledare till institutioner med fler än hundra doktorander och över femtio handledare.

Bedömggruppen har inte kunnat urskilja några avgörande skillnader i forskarutbildningens kvalitet mellan de stora och små miljöerna. Alla lärosäten har god kvalitet. Gruppen vill dock uppmärksamma att vissa miljöer är små. De ligger nära gränsen till vad som bedöms vara en kritisk massa för forskarutbildningen i den meningen att utbildningen är avhängig enstaka lärares fortsatta närvaro vid lärosätet och framgång med forskningsansökningar.

De små miljöerna har inriktat sig på forskarutbildning inom ett fåtal kemigrenar, företrädesvis biokemi, analytisk kemi samt organisk kemi. Förutom traditionella anslagsgivare stöds de ofta ekonomiskt av KK-stiftelsen, regionala initiativ och i enstaka fall av regionalt EU-bidrag. Utbudet av forskarutbildningskurser och seminarier är begränsat och doktoranderna är hänvisade till andra lärosäten inom landet. Kontaktytan mot det internationella kemisamhället blir av naturliga skäl ofta mindre än i de stora miljöerna. Det bör dock påpekas att även vid de stora universiteten finns ibland små ”lokala” forskningsmiljöer med liten kontaktyta mot den omgivande verksamheten.

### **Svag rekrytering, trots goda framtidsutsikter**

Rekrytering av doktorander framhölls av många lärosäten som ett framväxande betydande problem beroende på det sjunkande antalet studenter med fördjupning i kemi. Den internationella rekryteringen förväntas öka betydligt under de kommande åren.

Genomströmningen i forskarutbildningen är god, cirka 85 procent. De flesta avbrotten sker tidigt i utbildningen. Flertalet doktorander avlägger doktorexamen inom ramen för fyra års heltidsstudier eller obetydligt längre tid. Eftersom de flesta doktorander har 20 procent assistenttjänstgöring innebär detta drygt fem års total doktorandtid. I denna tid är föräldraledighet eller andra studieuppehåll inte inräknade. Samtliga lärosäten är i stort sett nöjda med genomströmningen.

Det utexamineras i medeltal cirka 170 doktorer per år med inriktning mot kemi/kemiteknik i landet, vilket motsvarar ungefär 8 procent av alla doktorexamina. Detta skall ställas i relation till den svenska kemiska industrins omsättning och medarbetarantal som utgör 10 procent av den totala industrin. Till detta kommer att den kemiska industrin dessutom är mycket kunskapsintensiv.

Sammanställningarna i självvärderingarna visar att kemidoktorer, med undantag för enstaka ämnesinriktningar, haft en god arbetsmarknad under den senaste tioårsperioden.

### **Doktoranderna är nöjda med utbildningen**

Flertalet av de cirka 90 intervjuade doktoranderna var nöjda eller mycket nöjda med sin utbildning. Ett visst missnöje noterades dock och som främsta kritik framfördes bristen på doktorandkurser. Detta gällde även de stora lärosätena. Bedömargruppen noterade att endast ett fåtal lärosäten avsatte riktade medel för doktorandkurser.

Många doktorander efterlyste bättre möjligheter att få delta i och tillgodoräkna sig kurser i forskningsetik, vetenskapsteori och vetenskapshistoria. Sådana kurser är obligatoriska endast vid ett fåtal lärosäten.

Praktiskt taget samtliga svensktalande doktorander kombinerar sin forskarutbildning med tjänstgöring som assistent, oftast 20 procent med motsvarande förlängning av studietiden. Doktoranderna var nästan undantagslöst



positiva till denna tjänstgöring som ger dem möjligheter att skaffa sig lärar- och ledarerfarenhet. Vid flera lärosäten påpekade doktoranderna emellertid att de numera får arbeta fler timmar för dessa 20 procent än tidigare år och att tjänstgöringstiden i verkligheten ofta överskrider det angivna procenttalet. De får också i allt högre utsträckning ansvar för underhåll av laborationsutrustningar och datorer eftersom det saknas fast anställd teknisk personal för dessa arbetsuppgifter.

Introduktionen till forskarutbildningen har tydligt förbättrats under senare år. Vissa lärosäten har introduktionsdagar, doktorandhandböcker och liknande material. Vid andra lärosäten återstår emellertid en hel del arbete. Individuella studieplaner och deras minst årliga uppföljning fungerar väl vid de flesta lärosätena och doktoranderna är genomgående positiva till dessa.

Industridoktoranderna är en grupp doktorander som oftast inte var representerad vid bedömargruppens besök då de har sin huvudsakliga arbetsplats utanför institutionen. Baserat på kommentarer i flera av självvärderingarna finns emellertid anledning att vara uppmärksam på deras situation och den formella uppföljningen av deras studieplaner. De ges i praktiken få tillfällen att delta i utbildningsbreddande aktiviteter såsom seminarier, assistent-tjänstgöring etc. Möjligheten att undervisa är mycket utvecklande för doktoranderna och de bör betraktas som en resurs för institutionen.

Vid samtal med doktoranderna framfördes ofta diffusa antydningar om att man känner till doktorander som känner sig försummade eller har problem på annat sätt. Detta gällde framförallt universitet med många doktorander. Doktoranderna beskrev sig ofta som en utsatt grupp då de varken kände sig som studenter eller anställda.

Bedömargruppen fann att doktoranderna i större utsträckning än grundutbildningsstudenterna var engagerade i styrelse- och nämndarbete. Vid några lärosäten har man tydligt preciserat vilken förlängning av studietiden som ges för olika insatser som representant.

Med få undantag var doktoranderna tveksamma eller direkt negativa till fortsatt akademisk karriär. Man hänvisade till stressade lärare och handledare, med osäkra anställningsförhållanden, i sin omedelbara närhet. Däremot var betydligt fler intresserade av att tillbringa en tid utomlands som postdoktorer för att därefter välja en annan bana än den akademiska.

### **Handledningen fungerar väl**

Handledningen är det mest centrala momentet i forskarutbildningen. Generellt sett är kvaliteten på handledningen i kemi mycket god. Flertalet doktorander möter sin handledare flera gånger varje vecka och ofta arbetar de tillsammans i laboratoriet. Eftersom praktiskt taget alla kemiavhandlingar är sammanläggningsavhandlingar baserade på samförfattade artiklar har handledaren och doktoranden ett gemensamt intresse av att studierna skall bli så framgångsrika som möjligt, dvs. leda till goda möjligheter att publicera artiklar. I vissa fall leder detta till att framgångsrika forskare med stora ex-

terna anslag åtar sig ett mycket omfattande handledningsuppdrag. Detta är i sig inte fel men för att en enskild doktorand inte skall komma i kläm krävs att det finns en omfattande understruktur av t.ex. forskarassistenter, postdoktorer och biträdande handledare. Gruppen har noterat att vid vissa lärosäten har alla doktorander biträdande handledare medan det vid andra endast förekommer sporadiskt.

Forskarutbildningsansvariga hade en mycket varierande syn på studieplanerna. Vissa ansåg att de fyllde en betydelsefull funktion medan andra avvisade dem som onödig byråkrati.

Vid flertalet lärosäten har man under de senaste åren infört handledarutbildning men tyvärr är den sällan obligatorisk. Vid samtliga lärosäten skall antingen handledare eller biträdande handledare vara docentkompetent.

### **Doktorandanställningar dominerar**

Universiteten och högskolorna i landet har olika policy för försörjning av doktoranderna. Ungefär hälften tillämpar endast doktorandanställning medan övriga kombinerar sådan anställning med utbildningsbidrag under maximalt 24 månader. Det förekommer också i begränsad omfattning studiefinansiering med stipendier, huvudsakligen av utländska doktorander. Flera lärosäten överväger att inom en nära framtid övergå helt till doktorandanställningar. Vid oförändrad medelstildelning innebär detta att examinationen i forskarutbildningen kommer att sjunka de kommande åren.

Varje lärosäte tilldelades för år 2001 ett examinationsmål i forskarutbildningen för den kommande fyraårsperioden tillsammans med ett årligt anslag för studiestöd. För naturvetenskapligt vetenskapsområde täckte detta anslag cirka 60 procent av lönekostnaden för en doktorandanställning. Övriga lönekostnader samt driftskostnader för doktoranden måste täckas av andra medel. För tekniskt vetenskapsområde var lönekostnadstäckningen endast 30–40 procent vid doktorandanställning, då detta vetenskapsområde anses ha lättare för att skaffa extern finansiering. Det är dock tveksamt om detta resonemang gäller de tekniska högskolornas grundläggande kemiområden.

Flera lärosäten ansåg att de kommer att ha stora svårigheter att klara utbildningsuppdraget i forskarutbildningen medan andra förväntar sig att överträffa målet med bred marginal. Det var för alla lärosäten oklart vad som skulle ske om man inte nådde målet respektive övertröffade detta.

### **Pedagogisk och etisk utbildning kan stärkas**

Lärosätena har under de senaste åren i allt större utsträckning uppmärksammat att doktoranderna behöver pedagogisk utbildning för att fullgöra sina undervisningsuppdrag på bästa sätt. Vid några lärosäten ingår kurser i pedagogik/motsvarande som ett obligatoriskt moment i forskarutbildningen, och andra erbjuder sådana som valfria kursmoment. Vid några lärosäten kan tydliga förbättringar göras och från och med den 1 juli 2003 skall doktorander som undervisar inom grundutbildningen ha genomgått inledande

högskolepedagogisk utbildning eller på annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper, enligt högskoleförordningen 8 kap. 3b §. Ett allt större antal lärosäten erbjuder kurser i forskningsetik, vetenskapsteori och/eller vetenskapshistoria som valfria eller obligatoriska doktorandkurser.

### **Säkerhetsfrågorna behöver uppmärksammas**

Kemiämnets speciella karaktär ställer höga krav på att verksamhetens säkerhetsregler och -rutiner är kända för alla och åtföljs. Samtalen med doktoranderna gav en splittrad bild. Samtliga lärosäten har mer eller mindre ambitiösa föreskrifter och vid några lärosäten kände doktoranderna väl till dessa, t.ex. reglerna för experimentellt ensamarbete. Vid andra lärosäten var dock säkerhetsanvisningarna obekanta för doktoranderna. Vid ytterligare andra kände man till reglerna men det framgick klart av svaren att de inte alltid efterföljdes. Doktoranderna i organisk kemi utgjorde dock ett undantag där man genomgående följde regelverket.

### **Jämställdheten kan stärkas**

Andelen kvinnliga kemidoktorander är drygt 40 procent medan andelen kvinnliga handledare är mycket låg. Mentorerna och biträdande handledare av motsatt kön till huvudhandledaren skulle kunna komplettera respektive förstärka handledningen. Dessa personer kan med fördel väljas utanför högskolan/universitetet.

### **De internationella kontakterna är omfattande**

Forskarutbildningen i kemi är starkt internationaliserad. Praktiskt taget alla doktorander ges tillfälle att delta i internationella konferenser och får allt oftare även möjlighet att tillbringa delar av sin studietid utomlands.

### **Kemisk industri – en viktig avnämare**

Den kemiska industrin utgör i dag en betydelsefull del av det svenska näringslivet. Grunden till den moderna svenska kemiska industrin lades med Alfred Nobels nitroglycerintillverkning under andra halvan av 1800-talet och fortsatte med den elektrokemiskt baserade tillverkningen av klor och alkali vid seklets slut då Sverige hade billig el-energi. Efter andra världskriget har kemisk produktion blivit en alltmer betydande del av svensk industri. Skogsbaserade och petrokemiska produkter står tillsammans med läkemedel för de stora försäljningsvolymerna.

Den kemiska industrin med 63 300 anställda år 2000 omsatte 142 miljarder kr, en ökning med drygt 5 procent från 1999. Både omsättning och medarbetarantal utgör 10 procent av den totala industrin. Till detta kommer massa- och pappersindustrin som hade 30 000 anställda och omsatte 95 miljarder kr. Under år 2001 minskade industrin överlag med 1,6 procent medan kemisk industri växte med 6,5 procent och farmaceutisk industri med hela 18

procent. Tillväxten inom kemisk industri har under senare år genomgående varit större än för den svenska industrin totalt.

Sett till antalet anställda med forskarutbildning har kemisk industri sedan länge varit mer forskningsintensiv än andra grenar, möjligen med undantag för telekomindustrin. Kostnaderna för forskning och utveckling inom kemiföretagen var 10 miljarder kr år 1999 och antalet anställda 6 200 personer medan läkemedelsindustrin samma år satsade 9 miljarder kr på forskning och utveckling, vilket utgjorde 24 procent av försäljningsvärdet jämfört med 4 procent för industrin överlag.

Svensk export av kemirelaterade produkter uppgick år 2001 till 83 miljarder kr, vilket motsvarar 11 procent av totalexporten. Den farmaceutiska industrin har ökat exportandelen kraftigt, från 18 miljarder kr år 1995 till 42 år 2001. Massaexporten utgjorde år 2000 15 miljarder kr och pappersexporten 67 miljarder kr.

Strukturförändringarna under 1990-talet har varit påtagliga i och med sammanslagningar och ägarbyten. Som en följd av detta har många mindre företag vuxit fram, framförallt inom den bioteknologiska sektorn med etableringar företrädesvis i Uppsala–Stockholm, Göteborg och i Malmö–Lund, dvs.nära de stora utbildningsanstalterna.

# Generella rekommendationer

## **Bedömggruppen rekommenderar lärosätena följande:**

- Att göra en gemensam översyn av antalet platser på kemistprogrammen eftersom en betydande överkapacitet annars kommer att kvarstå.
- Att inte sänka förkunskapskraven för tillträde till kemistprogrammet. Alla lärosäten bör ha samma förkunskapskrav.
- Att se över utbudet av kurser med lågt deltagarantal och att förbättra samarbetet inom grundutbildningen på orter med fler än ett lärosäte som ger sådan utbildning.
- Att marknadsföra en gymnasielärarytbildning som omfattar magisterexamen följt av pedagogisk utbildning. En nationell samling kring rekryteringen till lärarytbildningen är högst angelägen.
- Att verka för att de små forskarutbildningsmiljöerna stärks och att lärar-kompetensen breddas.
- Att ifrågasätta omfattningen av avsättningarna på styrelse-, fakultets- och institutionsnivå eftersom endast drygt en tredjedel av studentpengen i nuläget når ned till kursnivån.
- Att göra ytterligare ansträngningar för att engagera grundutbildningsstudenter i styrelse- och nämndarbetet. Högskoleförordningen ger lärosätena stort ansvar för detta.

## **Bedömggruppen rekommenderar institutionerna följande:**

- Att förstärka marknadsföringen av kemistutbildningen.
- Att göra en översyn av omfattningen av de laborativa inslagen i grundkurserna.
- Att utarbeta gemensamma riktlinjer för bedömning av examensarbeten och att minst två personer involveras vid denna examination.
- Att förbättra uppföljning och återkoppling av kursvärderingarna. Dessa bör regelbundet diskuteras på styrelsens/motsvarande nivå.
- Att öka engagemanget för studentrepresentationen genom att i större utsträckning driva utvecklingsprojekt som efterfrågar studentmedverkan.
- Att utbilda sina studentrepresentanter och se till att de inför olika möten kallas till en förberedande genomgång av ärendena samt att institutionen medverkar vid överlämningen till nya studentrepresentanter.
- Att skärpa övervakningen så att gällande säkerhetsföreskrifter efterföljs. Samtliga anställda, doktorander och examensarbetare bör kvittera att de tagit del av föreskrifterna.
- Att utöka arbetet med jämställdhet.
- Att vidta åtgärder för att förbättra lärarnas arbetssituation.

- Att göra tydliga tjänstgöringsplaner för lärarna med t.ex. sammanhängande tid för forskning och kompetensutveckling.
- Att lägga större vikt vid lärarnas och doktorandernas pedagogiska utbildning i enlighet med högskoleförordningen.
- Att överväga att i större utsträckning anställa teknisk-administrativ personal för underhåll och skötsel av laboratorieutrustning och datorer samt för administrativa uppgifter.
- Att förbättra introduktionen till forskarutbildningen och då informera om doktorandens rättigheter och skyldigheter samt verksamhetens förväntningar.
- Att koordinera utbudet av fördjupande forskarutbildningskurser nationellt.
- Att göra handledarutbildningen obligatorisk så att varje handledare åtminstone känner till de regelverk som omger forskarutbildningen.
- Att göra systemet med biträdande handledare obligatoriskt samt i större utsträckning använda sig av mentorer i forskarutbildningen.
- Att tillsätta studierektorer/motsvarande för forskarutbildningen.
- Att ansvara för att doktorandernas assistenttjänstgöring inte överstiger reglerad omfattning.
- Att ge industridoktoranderna möjlighet att delta i utbildningsbreddande moment i samråd med sin ”samarbetspartner”.

# Uppsala universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 68 (22/46)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 294 (185/109)
Professorer (kv./m.): 25 (5/20)	
Lektorer (kv./m.): 36 (12/24)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 142 (72/70)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 5 (0/5)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 8 (4/4)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 151 (68/83)	Examensarbeten på D-nivå som, examinerats år 2001 (kv./m.): 31 (21/10)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 34 (16/18)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 133 (82/51)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 21 (13/8)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 11 (7/4)
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 76 (30/46)	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 10

I denna utvärdering ingår den grund- och forskarutbildning i kemi som ges vid centrum för ytbioteknik, fysikalisk-kemiska institutionen, institutionen för materialkemi, institutionen för naturvetenskaplig biokemi samt kemiska institutionen vid Uppsala universitet. Kemiämnet organiseras under den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten och samtliga ovannämnda enheter ingår i kemiska sektionen.

Ämnena kvantkemi, bioorganisk kemi, respektive farmaceutisk kemi, omfattas inte av denna utvärdering beroende på dessa ämnens organisatoriska placering vid andra sektioner respektive vid annan fakultet.

Uppsala universitet var det första lärosäte i landet som började med forskning och undervisning i kemi, och flera av den internationella kemins förgrundsfigurer har varit knutna till detta lärosäte.

Den organisatoriska indelningen av kemiämnet har här historiska grunder. I institutionen för materialkemi ingår ämnena oorganisk kemi och polymerkemi, i institutionen för naturvetenskaplig biokemi ingår även biofysik samt i kemiska institutionen, analytisk kemi och organisk kemi.

Kemikurser ingår i naturvetarprogrammet; lärarprogrammen; civilingenjörsprogrammen med inriktningarna kemiteknik, molekylär bioteknik, bioinformatik, miljö- och vattenteknik, system i teknik och samhälle, teknisk fysik, teknisk fysik med materialvetenskap; samt i högskoleingenjörsprogrammet med inriktning kemiteknik. Utbildningarna bedrivs delvis integrerade och lärarna undervisar inom flera program.

Det finns studierektorer inom analytisk kemi, biokemi, fysikalisk kemi, materialkemi, organisk kemi samt ytbioteknik, och dessutom en studierektor för gemensamma kurser som även fungerar som samordnare inom kemiområdet. Dessa bildar, tillsammans med samordnare för ingenjörsutbildningarna och dekanus för kemi, en ledningsgrupp för grundutbildningen. För naturvetarutbildningen finns två programråden; för biologi, geovetenskap och kemi respektive matematik, data, fysik och fysik/kemi. Samordnaren i kemi är medlem i båda programråden. För naturvetarprogrammen och datavetenskapliga programmet finns även en planeringsgrupp med samordnaren i kemi som ordförande. Fakultetens grundutbildningsutskott är överordnad planeringsgrupperna och där tas de formella besluten. Ärenden av principiell natur behandlas av fakultetsnämnden.

De forskarstuderande examineras i kemi med inriktning mot analytisk kemi, organisk kemi, fysikalisk kemi, oorganisk kemi, polymerkemi och ytbioteknik samt i biokemi.

I normalfallet får en doktorand 100 procent utbildningsbidrag kombinerat med 20 procent assistenttjänstgöring under det första året och därefter doktorandanställning med 20 procent tjänstgöring på grundutbildningen inom doktorandanställningens ram.

Den ekonomiska situationen vid de kemiska institutionerna är utomordentligt ansträngd. Man avser bemöta problemen genom att erbjuda lärare tidigare pensionering och genom att försöka hyra ut lärare till gymnasieskolan.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Inom grundutbildningen arbetar man målmedvetet med att utveckla undervisningen. Studierektorerna för de olika ämnesgrenarna har ett väl organiserat samarbete med regelbundna sammanträden för att koordinera verksamheten. De traditionella delämnena är integrerade i grundkursen. Stor vikt läggs vid färdighetsträning och man strävar efter att nå en helhetssyn inom programmen när man planerar laborationer, datoranvändning och övningar i muntlig och skriftlig framställning. När det gäller muntlig och skriftlig framställning driver man ett särskilt projekt, DiaNa, för att uppnå en integrerad och progressiv träning genom programmet. Forskningsanknytning av utbildningen varierar mellan institutionerna.

Under de grundläggande kurserna görs omfattande insatser för att stötta studenter med dåliga förkunskaper eller prestationer. Första delmomentet är en repetition av gymnasiekemi och de som inte klarar denna tentamen får stödundervisning och vid fortsatta problem ytterligare studiehjälp. Det fanns en viss oro bland bedömarna att alltför stora sådana insatser kan leda till att svaga studenter, som knappast kommer att klara högre årskurser, hålls kvar i systemet trots att de kanske borde rådats att söka sig till andra utbildningar.



På studentkårens initiativ drivs också räknestugor där studenter från högre kurser ger stöd åt sina kamrater på lägre kurser.

Laborationerna läggs upp, redan på grundnivå, som temaprojekt där olika studentgrupper arbetar med olika problem. Studenterna uppskattar ”öppna labbar” där utgången inte är given, ett upplägg som även gör assistenterna på kurserna mer entusiastiska. Studenterna måste godkännas på ett säkerhetsprov innan de tillåts börja laborera.

Kursvärderingssystemet fungerar väl fram till återkopplingen till studenterna. För insamling av enkätsvaren har man anställt studenter som får ersättning i förhållande till insamlat antal enkäter, vilket bidrar till en hög svarsfrekvens. Sammanställningar av enkätsvaren presenteras för studierektorn samt för kursansvarig lärare och studentkårens kursansvariga. Studierektorn ansvarar för att eventuella problem i samband med en kurs åtgärdas och att dessa åtgärder därefter följs upp.

Man eftersträvar variation i examinationen. Salskrivningar varvas med hemtentamina, duggor och kontinuerlig examination. Studenterna får bland annat rätta sin egen tentamen som ett led i examinationen samt opponera på varandras redovisningar.

Kursutbudet är mycket stort och, i viss mån, svåröverskådligt. Sålunda finns t.ex. cirka femton biokemikurser och av studieplanerna att döma är de till viss del överlappande. Kemiinstitutionerna bör överväga att reducera det stora antalet kurser. Som ett led i detta bör man ytterligare utveckla samläsningen mellan naturvetar- och teknikstudenter.

En betydande andel av examensarbetena genomförs externt och vissa vid utländska lärosäten. De externa arbetena redovisas normalt på arbetsplatsen och oftast, dock inte alltid, även vid institutionen. Alla examensarbeten läses av en koordinator inom ämnesområdet.

Studenterna på CD-nivån var mycket nöjda med utrustningen på kurserna, inte minst därför att de på denna nivå ofta får använda moderna forskningsinstrument. Laborationsutrustningen på AB-nivån ansågs vara ålderstigen men i stort sett ändamålsenlig. En modernisering förväntades i samband med den förestående flytten till andra lokaler.

Lärarna var överlag nöjda med sin arbetssituation, trots den höga arbetsbelastningen och en pressad ekonomi.

### **Forskarutbildning**

För forskarutbildningen i kemi har Uppsala universitet lämnat in fem självvärderingar, en från varje institution respektive centrumbildning. De fem självvärderingarna gav en splittrad och svårgripbar bild av forskarutbildningen i kemi, ett intryck som förstärktes vid intervjuerna.

Intervjun med ansvariga för forskarutbildningen gav en annan bild än den med doktoranderna. Det föreföll som de ansvariga inte hade en helt klar bild över hur doktoranderna uppfattade sin situation. Uppenbart finns det brister

i dialogen dem emellan särskilt då det gäller handledarnas förmåga att ensamma handleda ett större antal doktorander.

Bedömaregruppen noterade att kemidoktoranderna medgav ett påfallande ointresse för att vara aktiva inom doktorandrådet. Ett väl fungerande råd, med representanter från alla ämnesgrenarna, skulle med tyngd kunna föra dialog med ledningen.

Alla doktorander får inte någon introduktion till forskarutbildningen. För att förbättra doktorandernas möjligheter att redan från början själva ta ett större eget ansvar för sin utbildning bör därför en introduktionskurs utvecklas. Vid avdelningen för analytisk kemi har man tagit fram en webbaserad handbok för sina doktorander men det finns ingen för övriga kemidoktorander.

Doktoranderna har genomgående individuella studieplaner och flertalet följdes upp minst en gång per år. Vid institutionen för materialkemi gjorde handledarna en gemensam uppföljning av de individuella studieplanerna. Bedömaregruppen konstaterar att det är en styrka att fler handledare engageras att bedöma det rimliga i planeringen och progressionen av doktorandernas studier.

Institutionerna och centret är mycket autonoma enheter och kvalitetssäkringen av forskarutbildningen är i stor utsträckning delegerad. Bedömaregruppen fick intryck av att fakulteten inte har tillräckliga rutiner för att följa upp denna omfattande delegation.

## **Rekommendationer**

- Institutionerna bör se över kursutbudet på grundutbildningsnivån.
- Institutionen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Fakulteten bör se över handledarsituationen samt rutinerna för kvalitetssäkringen i forskarutbildningen.
- Institutionerna bör utveckla en doktorandhandbok för samtliga kemidoktorander.
- Fakulteten bör organisera en introduktionskurs för doktorander.
- Handledarna bör i större utsträckning planera och följa upp de individuella studieplanerna gemensamt i likhet med institutionen för materialkemi.

# Lunds universitet

## Naturvetenskaplig fakultet:

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 73 (13/60)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 185 (115/70)
Professorer (kv./m.): 25 (1/24)	
Lektorer (kv./m.): 23 (5/18)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 66 (34/32)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 24 (4/20)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 6 (5/1)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 139 (60/79)	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 51 (28/23)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 34 (11/23)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 173 (96/77)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 26 (11/15)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 21 (5/16)
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 109 (46/63)	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 7

## Lunds tekniska högskola:

Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 55 (20/35)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 10 (3/7)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 5 (2/3)
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 35 (13/22)

Denna bedömning berör grund- och forskarutbildningarna vid den naturvetenskapliga fakulteten samt forskarutbildningen vid Lunds tekniska högskola. När inte annat anges berör siffrorna den naturvetenskapliga fakulteten.

Grundutbildning och forskning/forskarutbildning i kemi vid Lunds universitet bedrivs vid Kemicentrum, KC. Centret är en enda institution och har cirka 750 anställda, varav 450 doktorander. Detta innebär att det är en av de största institutionerna i landet och i ekonomiska termer motsvarar KC en mindre högskola. Både den naturvetenskapliga fakulteten, NF, och Lunds tekniska högskola, LTH, har sin kemiverksamhet förlagd till Kemicentrum. Den medicinska kemin tillhör inte längre centret.

Institutionen leds av en prefekt och en institutionsstyrelse. Det finns en tydlig understruktur med totalt 24 avdelningar varav 10 vid NF och övriga

vid LTH. Avdelningarna har en långt gående autonomi avseende exempelvis ekonomi, arbetsledning och planering av grundutbildningen och forskarutbildningen. Varje avdelning leds av en avdelningsföreståndare och för varje ämnesgren finns en ämnesföreträdare. Kemicentrum planerar att inom en nära framtid dela sig i tre institutioner, en för grundläggande kemi innefattande båda fakulteterna, en för kemiteknik och en för livsmedelsinriktningar.

Grundutbildning i kemi vid NF bedrivs inom program med inriktningar mot kemi, biologi, molekylärbiologi, miljövetenskap och biomedicin med sammantaget ungefär 300 helårsstudenter. Grundutbildningen vid NF leds av en grundutbildningsavdelning och en styrelse. Denna förfogar över grundutbildningsanslaget och köper via avdelningsföreståndarna in de lärare som behövs för de olika kurserna. Lärarutbytet mellan fakulteterna är mycket begränsat på grundkursnivå. Utbytet förekommer på de högre grundutbildningskurserna och på forskarutbildningsnivå är gränsen mellan fakulteterna delvis utsuddad. Detta gäller av förklarliga skäl främst de grundläggande kemiämnen.

Vid Kemicentrum bedrivs forskarutbildning med grundläggande kemisk inriktning vid båda fakulteterna. Vid LTH bedrivs forskarutbildning dels inom de grundläggande kemiämnen och dels med inriktning mot kemiteknik och livsmedelsteknik. Endast de grundläggande kemiämnen omfattas av denna bedömning, nämligen biofysikalisk kemi, bioorganisk kemi, materialkemi, teknisk analytisk kemi och tillämpad biokemi. Forskarutbildningen inom dessa ämnen och de naturvetenskapliga ämnena är väl integrerad med en gemensam forskarutbildningsnämnd och gemensamma kurser.

Doktoranderna vid LTH har alla doktorandanställning. Lönesättningen av doktoranderna vid LTH är individuell. Vid NF tillämpas utbildningsbidrag under högst 18 månader och man har ambitionen att sänka denna period till 12 månader för att slutligen slopa utbildningsbidrag helt och hållet. Vissa, framförallt icke-svenska, doktorander försörjs på stipendier och enstaka doktorander har egen försörjning från hemlandet.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning vid den naturvetenskapliga fakulteten**

Grundutbildningsstudenterna var nöjda med introduktionen till utbildningen med visning av lokaler, populärvetenskapliga föreläsningar samt faddersystem och lekfulla studentkårsaktiviteter. Studievägledningen fungerar enligt flera spontana studentutlåtanden utmärkt. Studenterna ansåg sig ha fått goda säkerhetsinstruktioner men saknade brand- och utrymningsövningar.

Studenterna introduceras till forskningen och forskarutbildningen bland annat genom en introduktionsföreläsning och samtal med kursassistenter. Två uppskattade inslag är de forskningsanknutna projekten som är förlagda

till sista veckan under första läsåret samt möjligheten att sommararbeta som stipendiat vid någon av de olika avdelningarna.

Kursutbudet ansågs vara tillfredsställande men den tidsmässiga planeringen av kurserna kritiserades. Enstaka kurser flyttas ibland med kort varsel så att studenterna fick läsa kurser de inte prioriterat i väntan på att den eller de kurser man önskade läsa skulle ges. Bedömargruppen anser att ändringar i kursutbudet bör meddelas i tillräckligt god tid.

De laborativa momentens omfattning i grundutbildningen är tillfredsställande. Det genomförda kommunikationsprojektet har gett studenterna god träning i muntlig och skriftlig framställning. Studenterna ansåg att man klarade studierna inom ramen för en 40-timmarsvecka och några ansåg att det krävdes mindre tid. De hade gärna sett fler kvinnliga föreläsare.

Kursvärderingarna handhas av särskilda kursombud. Studenterna uppskattar särskilt mittkursvärderingarna eftersom de då har möjlighet att påverka utbildningen under pågående kurs. Studenterna kände till att gamla kursvärderingar finns tillgängliga på nätet. Kursvärderingarna på de högre kurserna är mindre ambitiösa men här är kontakterna mellan lärare och studenter mycket tätare än på grundkurserna. Kemicentrum har en god uppföljning av sina studenter genom bland annat enkäter till före detta och nuvarande studenter samt intervjuer med studenter som avbrutit sina kemistudier.

Studenternas klagomål gällde lokalerna där man saknade pausutrymmen och läsplatser med acceptabel belysning. Kemicentrum byggdes i mitten av 1960-talet och sedan dess har endast smärre renoveringsarbeten genomförts. Lokalerna uppfyller inte längre de krav som numera ställs på lokaler för kemisk verksamhet och vissa är redan utdömda. Kemicentrum har under flera år planerat för en omfattande renovering som dock inte beräknas vara slutförd förrän år 2008.

Tillgången till datorer kan enligt studenterna vara något bättre eftersom det är långa köer vid vissa tider på dagen. Väljer man lite udda tider är det dock inga problem.

Grundutbildningsstudenternas rätt till representation i alla styrande organ utnyttjas endast delvis. Studenterna var väl medvetna om att det åligger dem själva att organisera denna representation, men de verkade inte få någon uppmuntran från ledningens sida.

Lärarna arbetar med att förnya undervisnings- och examinationsformerna även om dessa i huvudsak fortfarande är traditionella. Lärarna ansåg att de har stor arbetsbelastning men att de i gengäld har stor frihet att lägga upp sin undervisning såsom de själva vill. Lärarna vid Kemicentrum, som enligt självvärderingen ägnar en påfallande stor andel av sin tjänstgöring åt administration, förklarade detta med att planering av en grundkurs ansågs vara administration och inte grundutbildning.

Alla lärare har viss del av sin tjänstgöringstid avsatt för kompetensutveckling. Det var emellertid en allmän uppfattning att en del av denna tid går till grundutbildningen, ”studenterna väntar ju på läraren”. Det framhölls också

att lärarna får allt mindre tekniskt och administrativt stöd beroende på att dessa anställningar sällan återbesätts.

Kemicentrum uppmanar lärarna att delta i pedagogisk utbildning, men ger dem inte nedsättning i undervisningsuppdraget. Lärarna var oklara över hur goda undervisningsinsatser påverkade den individuella lönesättningen. Lärarutbytet mellan de båda fakulteterna på grundutbildningsnivån är av förvånansvärt ringa omfattning med tanke på att de är delar av samma institution.

### **Forskarutbildning**

Samtliga intervjuade doktorander vid lärosätet var nöjda med sin utbildning. De har samtliga individuella studieplaner som följs upp med ettårsintervall och i enstaka fall varje halvår. De har också biträdande handledare.

Vid Kemicentrum finns cirka 15 övergripande doktorandkurser med omfattningen 1–5 poäng. Samarbetet mellan de båda fakulteterna på forskarutbildningsnivån ger doktoranderna ett, i jämförelse med andra lärosäten, stort utbud av kurser och breda kontaktytor. Vissa doktorander efterlyste dock ytterligare fördjupningskurser och bättre information om kursutbudet.

Doktoranderna, där flertalet hade kommit långt i utbildningen, var tveksamma till hur introduktionen till forskarutbildningen skett. Den mesta informationen hade de inhämtat från mer erfarna doktorander. De visste dock att det finns information på nätet samt introduktionsdagar för nyanställda men ingen av dem hade deltagit i dessa. Man kände till rätten att byta handledare och man trodde sig veta vart man skall vända sig om problem uppstår under utbildningen.

Samtliga doktorander har assistenttjänstgöring. Innan de får börja undervisa på laboratoriet erbjuds de att delta i en pedagogisk ”labhandledningskurs” som de ansåg var mycket bra.

Kemicentrum har utfärdat tydliga säkerhetsföreskrifter som delges samtliga anställda. Enligt dessa tillåts inte experimentellt ensamarbete men bedömnarna fick intrycket att detta i vissa fall ändå förekommer.

För att vara huvudhandledare i forskarutbildningen måste man vara docent. Docentkursen som är obligatorisk, och bland annat behandlar handledning av doktorander, fick ett mycket gott omdöme. Samtliga doktorander var nöjda med sin handledning.

Doktoranderna vid de naturvetenskapliga och tekniska fakulteterna är organiserade på något olika sätt, men inom båda finns ett doktorandråd/motsvarande. Naturvetardoktoranderna var emellertid inte klara över vilka ärenden som rådet behandlar eller hur det arbetar.

Den administrativa samordningen mellan de olika avdelningarna ansågs av vissa lärare vara bristfällig. Kemicentrum försöker ge organisationen kring forskarutbildningen allt fastare ramar. Vid naturvetarfakulteten har en funktion som studierektor för forskarutbildningen nyligen inrättats. Arbetsupp-

gifterna och rutinerna för befattningshavaren framstod dock vid besöket som något oklara.

Ledningarna för de båda fakulteterna betraktade kemin som mycket framgångsrik, inte minst med avseende på examinationen i forskarutbildningen och andelen externa medel. Med tanke på den ekonomiska situationen ansåg man att verksamheten skulle konsolideras på ungefär nuvarande nivå. Enligt de forskarutbildningsansvariga finns dock handledarkapacitet för att i det närmaste fördubbla antalet doktorander.

Flertalet doktorander var tveksamma till en fortsatt akademisk karriär med hänvisning till stressande arbetsförhållanden och osäkra arbetsvillkor med endast delfinansierade anställningar. Mot detta ställdes stimulerande arbetsinnehåll såväl inom forskning som inom undervisning.

Bedömaregruppen vill avslutningsvis framhålla att universitetets självvärdering var mycket välskriven och informativ.

### **Rekommendationer**

- Kemicentrum bör överväga fördelarna med att öka samarbetet mellan fakulteternas lärare inom grundutbildningen.
- Ledningen bör överväga att införa lokala incitament för att öka studentinflytandet.
- Kemicentrum bör planera eventuella omläggningar av kursutbudet med bättre framförhållning.
- Kemicentrum bör utveckla en särskild introduktionskurs för doktorander.
- Ledningen bör förbättra organisation och formalia kring forskarutbildningen genom en tydligare arbets- och ansvarsbeskrivning för studierektorn.





# Göteborgs universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 41 (4/37)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 307 (211/96)
Professorer (kv./m.): 24 (4/20)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 205 (131/74)
Lektorer (kv./m.): 11 (0/11)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 3 (3/0)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 6 (0/6)	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 63 (35/28)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 93 (41/52)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 155 (98/57)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 19 (7/12)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 25 (9/16)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 18 (6/12)	Antal timmar laboration på AB-nivån i genomsnitt per vecka år 2001: 10
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 72 (20/52)	

Grund- och forskarutbildning i kemi vid Göteborgs universitet påbörjades i slutet av 1950-talet. Undervisningen sköttes då helt av lärare från Chalmers tekniska högskola. År 1963 bildades den naturvetenskapliga fakulteten vid universitetet och det inrättades professorer i analytisk kemi – landets första – i organisk, oorganisk, fysikalisk kemi samt i biokemi. Det nära sambandet med Chalmers kvarstod i och med att det bildades gemensamma institutioner som styrdes av särskilda anvisningar i förordningstexten. Med undantag för professorer och forskarasistenter var samtliga lärare och den teknisk – administrativa personalen anställda vid Chalmers. I samband med att Chalmers år 1995 blev aktiebolag, ägt av en stiftelse, överfördes de lärare som huvudsakligen haft sin undervisning vid universitetet till detta lärosäte. Begreppet gemensamma institutioner upphörde och ersattes med benämningen samverkande institutioner.

Institutionen för kemi bildades den 1 januari 1997 genom en sammanslagning av de sex tidigare självständiga institutionerna analytisk och marin kemi, biokemi och biofysik, fysikalisk kemi, oorganisk kemi, organisk kemi samt teoretisk kemi. Dessa blev därefter avdelningar och år 2000 tillkom avdelningen läkemedelskemi.

Institutionen styrs av en institutionsstyrelse i vilken alla avdelningar är representerade med en ordinarie ledamot eller en suppleant.

En stor del av institutionens lokaler finns på Chalmersområdet. Undantag är avdelningen för biokemi och biofysik som är samlokaliserad med universitetsinstitutionen för cell- och molekylärbiologi, och Chalmersinstitutionen

molekylär bioteknik i Lundbergslaboratoriet på Medicinareberget, samt avdelningen för teoretisk kemi som har sina lokaler nära Geovetarcentrum.

Både undervisnings- och forskningsmässigt är kemiämnet brett vid Göteborgs universitet. Profilmråden är marin kemi, beräkningskemi med teoretisk kemisk inriktning, läkemedelskemi inom farmaciprogrammen samt livsmedelskemi i samarbete med Chalmers.

Kemiundervisning med olika omfattning ges i dag inom elva olika program med möjlig fördjupning i kemi inom flera av programmen.

Förkunskapskrav till kemiprogrammet är i dag kemi A från gymnasiet, men de flesta som går kemiprogrammet har läst även kemi B och man diskuterar att återgå till detta förkunskapskrav.

Kemiprogrammets första år börjar med 10 poäng matematik och avslutas med ytterligare 10 poäng matematik eller biologi. Den grundläggande kemin är alltså uppdelad så att studenterna läser 20 poäng kemi första året och ytterligare 40 poäng under det andra med fördjupning i kemi under år 3 och 4.

”Kemi Avancerat” är ett kurspaket som löper parallellt med övriga program. Det har tillkommit för att ge mer ambitiösa studenter större möjligheter till individuell och snabbare breddning av studierna då extra undervisning ges på kvällstid och på lördagar.

Forskarutbildningsämnet är kemi med inriktning mot analytisk kemi, biokemi, fysikalisk kemi, läkemedelskemi, marin kemi, oorganisk kemi, organisk kemi respektive teoretisk kemi. Därtill kommer forskarutbildningsämnet biofysik.

Doktoranden börjar normalt med utbildningsbidrag för att de två sista åren övergå till doktorandanställning. Ett mindre antal får doktorandanställning redan från början med finansiering från t.ex. Vetenskapsrådet eller industrin. Många av doktoranderna från utlandet börjar med stipendium i ett eller två år för att sedan få utbildningsbidrag eller doktorandanställning.

## **Bedömning**

Institutionen befinner sig i en svår ekonomisk situation, något som man tyvärr hade utelämnat i självvärderingen. Bedömargruppen noterade att den uppkomna svåra ekonomiska situationen har medfört att det finns ett utbrett missnöje med både institutions- och fakultetsledningens agerande.

Sammanslagning av ett antal mindre institutioner till en storinstitution är alltid förknippat med övergångssvårigheter. De ekonomiska problem som institutionen brottas med för närvarande verkar hämmande på både samverkan och utveckling inom såväl grundutbildning som forskning/forskarutbildning. Det rådande systemet för medelstilldelning är inte prestationsrelaterat och upplevs vara både orättvist och godtyckligt. Detta påverkar både verksamheten och arbetsmiljön negativt.

## **Grundutbildning**

Rekrytering av studenter till de olika utbildningarna är fortfarande god – bättre än på de flesta andra håll i landet.

Introduktionen till kemistudierna vid programstarten skulle kunna förbättras, speciellt med tanke på att programmet börjar med matematik och inte kemi, något som kanske bidrar till det oroande stora antalet studieavbrott.

Studenterna får en tidig introduktion till forskningsverksamheten vid institutionen genom rundvandring i forskningslaboratorierna och genom kontakt främst med de doktorander som handleder laborationerna.

Studenterna examineras på säkerhetsföreskrifterna innan de får börja laborera. Under AB-kurserna laborerar studenterna i medeltal cirka 10 timmar per vecka, vilket ännu inte ger anledning till oro. Den laborativa delen av utbildningen minskar dock allteftersom. Laboratiestandarden är i nuläget hög både när det gäller lokalerna som nyligen renoverats, samt apparaturen där visst sambruk med Chalmers förekommer. Denna situation kan dock snabbt försämrats om inte de ekonomiska förutsättningarna för grundutbildningen snart förbättras med möjlighet till nyinvesteringar. Sammantaget ger detta en mindre tilltalande arbetsmiljö inte bara för lärarna utan även för studenterna.

De blivande kemisterna får ingen återkoppling på sina kursvärderingar till skillnad mot studenterna inom lärarprogrammet. Information kring ”Kemi Avancerat”, bedöms vara otillräcklig liksom övrig information om påbyggnadskurserna.

Studenterna känner till att de är representerade i beslutande organ men vet inte vilka som är deras representanter.

Pedagogisk utbildning är inte obligatorisk för lärarna och endast de yngre tycks vara intresserade av att läsa eventuella pedagogiska kurser. Lärarna har dessutom svårt att utnyttja den tid som avsatts för forskning/kompetensutveckling med hänvisning till institutionens ekonomi. Diskussion om att sänka forskningsandelen har förts, något som bedöms vara olyckligt för lärarna. De borde i stället få möjlighet, och starkt uppmuntras, att genomgå pedagogisk utbildning och annan kompetensutveckling.

På grundutbildningsnivån är lärarsamarbetet med Chalmers, som har huvuddelen av sin verksamhet i samma byggnad som universitetet, förvånansvärt litet.

## **Forskarutbildning**

Doktoranderna känner av den ekonomiska situationen, inte minst genom sina handledare, och oron för den framtida handledarsituationen var märkbar.

Introduktionen till doktorandstudierna varierar mellan avdelningarna. Doktorandernas studieplaner följs upp varje år inom vissa ämnesområden medan man inom andra dessvärre tar mer lätt på uppgiften.

Alla doktorander har docentkompetenta handledare medan det varierar något mellan avdelningarna om man också har biträdande handledare. Handledarsituationen är i nuläget tillfredsställande och doktoranderna är nöjda med handledningen och anser i allmänhet att de har bra projekt att arbeta med liksom goda resurser för att genomföra dessa. Någon egen handledarutbildning finns för närvarande inte men en fakultetsgemensam sådan är under utveckling.

Utbudet av doktorandkurser är inte av den omfattning som man skulle kunna förvänta sig vid en så stor institution, något som ledningen också insett. Detta uppges huvudsakligen bero på att finansiering för utveckling av forskarutbildningskurser saknas. Situationen förbättras till viss del genom samarbete med Chalmers kemisektion. Man avser också att ta itu med utveckling av bredare, interna doktorandkurser som kommer att bli gemensamma för hela institutionen.

Doktoranderna trivdes överlag bra med sina studier och ansåg sig ha möjlighet att påverka kursutbudet inom forskarutbildningen. Men när det gäller mer generella beslut tycks dessa redan vara fattade vid det möte som de avdelningsansvariga har i nära anslutning till varje institutionsstyrelse och där doktoranderna inte är representerade.

## **Rekommendationer**

- Institutionsledningen bör ta sitt ansvar för att förbättra arbetsmiljön genom att fortsatt prioritera det pågående arbetet med att komma i ekonomisk balans.
- Institutionen bör förbättra introduktionen till kemistudierna mot bakgrund av de frekventa studieavbrotten.
- Institutionen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Institutionen bör verka för en bättre lärarsamverkan med Chalmers inom grundutbildningen.
- Ledningen skall erbjuda studenter och doktorander representation i både beredande och beslutande organ.
- Ledningen bör verka för att fler pedagogiska kurser och handledarutbildning utvecklas samt ge lärarna möjlighet och starkt rekommendera dem att delta i utbildningarna.
- Ledningen bör satsa på utveckling av seminarier och forskarutbildningskurser gemensamma för alla kemidoktorander inklusive en samordnad satsning i samarbete med Chalmers.

# Stockholms universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 103 (30/73)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 185 (131/54)
Professorer (kv./m.): 41 (5/36)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 146 (94/52)
Lektorer (kv./m.): 18 (8/10)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 12 (6/6)
Övriga disputerade lärare: (kv./m.): 44 (17/27)	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 75 (54/21)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 213 (115/98)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 191 (124/67)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 44 (25/19)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 55 (28/27)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 28 (7/21)	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 9
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 121 (44/77)	

Kemiutbildningen vid Stockholms universitet organiseras under den naturvetenskapliga fakulteten och bedrivs i samverkan vid sex olika institutioner. Dessa institutioner representerar ämnesområdena analytisk kemi; biokemi och biofysik; fysikalisk kemi, oorganisk kemi och strukturkemi; miljökemi; neurokemi och neurotoxikologi samt organisk kemi. Varje institution svarar för innehåll och utveckling av sina respektive kurser.

Kemiska sektionsberedningen fungerar som ett samverkansorgan mellan de olika institutionerna och deras utbildningar. Sektionsberedningen ansvarar också för det gemensamma kemiska övningslaboratoriet, KÖL. För praktiska frågor finns det även ett studierektorskollegium kopplat till KÖL.

Kemi är huvudämne på kemistlinjen med 80 poäng och har varit huvudämne i gymnasielärarytutbildningen med 60–80 poäng samt ges som fristående kurs. I den nya lärarutbildningen utbildas gymnasielärare i en kombinationsutbildning som också ger en magisterexamen i kemi. Kemi ingår som biämne på molekylärbiologlinjen och nutritionslinjen med 40 poäng samt med 20 poäng på biologlinjen och geovetarlinjen.

År 1995 fick man nya lokaler för grundutbildningen och institutionerna tillfördes en samlad resurs för inköp av utrustning.

Fakulteten har delegerat ansvaret för forskarutbildningen inom den kemiska sektionen till institutionerna. Fakultetsnämnden beslutar bland annat om fördelning av institutionsramar inklusive studiestödets storlek samt fastställer studieplaner för forskarutbildningen.

Vid de flesta institutionerna har doktoranderna utbildningsbidrag de första två åren innan de får en doktorandanställning. Drygt hälften av doktoranderna finansieras med fakultetsmedel och resten via olika former av externa medel. Alla doktorander har assistenttjänstgöring.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Sektionen har ett väl fungerande rekryteringsarbete till följd av gemensamma satsningar mellan institutionerna. Arbetet har intensifierats de senaste åren och tillströmningen av studenter ökade hösten 2002.

Studenterna ansåg att mängden laborationer, nio timmar per vecka, var bra liksom gruppstorleken vid dessa. CD-studenterna ansåg att problematiserande övningar och möjlighet att välja bland olika laborationer medverkar till att göra kemiundervisningen roligare och mer intressant. Viss kritik fanns dock mot bristande variation avseende undervisningsmetoderna och att examinationen i huvudsak sker genom traditionella tentamina.

Studiegången är relativt bunden med rekommenderade inriktningar. Bedömargruppen noterade att studenterna i vissa fall får fortsätta kemistudierna i upp till två år utan att de klarat sina poäng. Gruppen anser att studenterna bör ha klarat av en större andel av de lägre nivåerna innan de tillåts fortsätta.

För att vara en så omfattande kemistutbildning med ett stort antal studenter är det få studenter som engagerar sig för utbildningen, utöver ansvaret för de egna studierna. Under det senaste året har dock studenternas ämnesråd börjat fungera bättre och fler studenter har engagerat sig i styrelse- och nämndarbete.

Vid det sektionsgemensamma KÖL finns en studentexpedition med en studievägledare som studenterna kände väl till och hade god kontakt med. KÖL fyller en viktig funktion för samordning av grundutbildningen. Vissa studenter påpekade dock brister i informationen kring kursutbudet på påbyggnadsnivå.

Ansvaret för att göra kursvärderingarna ligger på varje enskild lärare som också har ansvar för kursutvecklingen. På AB-nivån tar inte lärarna upp resultatet från tidigare utvärderingar då kursen ges på nytt. Hantering av kursvärderingarna varierar mellan institutionerna och det finns brister i återkopplingen till studenterna som t.ex. inte kände till var sammanställningarna förvarades.

Lärarna framförde att studenterna nog främst märker forskningsanknytningen i grundutbildningen på påbyggnadsnivåerna, något som studenterna instämde i. Forskningsanknytningen kan därför stärkas på AB-nivån.

Sektionen försöker aktivt att få alla lärare att forska. De yngre lärarna deltar oftare i kurser i pedagogik än de äldre. Vissa lärare upplevde att insatser inom grundutbildningen inte premierades vid lönesättningen.

Bedömargruppen fick intrycket att lärarna var mycket positiva och engagerade i sin lärarroll. Resurser för att förnya datorutrustningen avsätts i budget medan det saknas resurser för nyinvesteringar av övrig utrustning. De mest instrumentkrävande ämnena samarbetar dock med företag om placering av instrument vid institutionen. CD-kurserna bedrivs inom forskningsavdelningarna och studenter får där använda modern forskningsapparat.

### **Forskarutbildning**

De olika institutionerna har olika policy för rekrytering av doktorander. En del institutioner rekryterar bara internt medan andra annonserar nationellt och internationellt. Några institutioner ställer krav på att minst 20 poäng examensarbete eller motsvarande skall ha genomförts vid institutionen innan antagningen.

Det finns ingen allmän introduktion till forskarutbildningen, men det finns en doktorandhandbok som de flesta av doktoranderna kände till. De visste dock inte om möjligheten att byta handledare vilket tyder på att introduktionen varit bristfällig.

Bedömargruppen fick också intrycket att ansvaret för uppföljning av studieplanerna är något oklart och att en sammanhållen kontroll av uppföljningen på sektionsnivå saknas.

Nästan samtliga doktorander har biträdande handledare och de ansåg generellt att de får tillräcklig tid för handledning. En mycket liten andel av lärarna har genomgått handledarutbildning.

Doktoranderna var nöjda med utbudet av forskarutbildningskurser. Det finns dessutom visst kursutbyte inom forskarutbildningen med Kungl. Tekniska högskolan, dock inte i den omfattning man skulle kunna förvänta sig. Vissa doktorander som önskat delta i pedagogiska kurser hade stött på ett visst motstånd från handledarna.

Introduktionen till assistenttjänstgöringen varierar kraftigt mellan institutionerna. Vid några får doktoranden inledningsvis medverka i grundutbildningen i par med en mer erfaren kollega, medan det vid andra institutioner inte ges någon introduktion. Det finns ett doktorandråd vid varje institution och dessa samverkar i naturvetarrådet.

Skrivutrymmena för doktoranderna är något underdimensionerade med i vissa fall sex till tio personer i samma rum och antalet datorer är för få. Stämningen och sammanhållningen bland doktoranderna var god trots att de kände sig mycket stressade. Handledarnas arbetsbelastning gör att doktoranderna inte attraheras av tanken på en fortsatt akademisk karriär.

Bedömargruppen noterar att kemisektionen i Stockholm, jämfört med andra lärosäten, har påfallande många doktorander finansierade med stipendier.

Naturvetenskapliga fakulteten har utarbetat en strategisk plan för åren 2002–2006 och är det enda lärosäte som gruppen besökt som presenterat en klar vision för hur kemiämnet skall utvecklas vid lärosätet.

## **Rekommendationer**

- Institutionerna bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Sektionen bör avsätta resurser för nyinvesteringar inom grundutbildningen.
- Sektionen bör underlätta för och uppmuntra undervisande personal att delta i pedagogisk utbildning.
- Sektionen bör se över stipendiefinansieringen av doktorander.
- Institutionerna bör formalisera introduktionen till forskarutbildningen liksom uppföljningen av doktorandernas individuella studieplaner.
- Sektionen bör underlätta för och uppmuntra deltagande i handledarutbildning.



# Umeå universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 44 (6/38)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 256 (151/105)
Professorer (kv./m.): 14 (0/14)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 198 (108/90)
Lektorer (kv./m.): 19 (5/14)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 15 (7/8)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 11 (1/10)	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 41 (27/14)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 107 (49/58)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 103 (53/50)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 25 (17/8)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 32 (16/16)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 9 (5/4)	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 10
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 49 (17/32)	

Kemiska institutionen vid Umeå universitet tillhör den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. Institutionen leds av en styrelse med prefekten som ordförande. Institutionen har en tydlig understruktur av de sju ämnesområdena, analytisk kemi, biofysikalisk kemi, biokemi, miljökemi, oorganisk och organisk kemi samt kemididaktik. För varje ämnesområde utom kemididaktik finns en professor tillika ämnesföreträdare samt ämnesstudierektorer. Inom institutionen finns också en huvudstudierektor som har samordningsansvar för grundutbildningen och är föredragande i institutionsstyrelsen i grundutbildningsfrågor. Studierektorsgruppen bereder alla grundutbildningsfrågor och lämnar förslag till institutionsstyrelsen i ärenden som berör dessa frågor.

Budgeten bereds i en budgetgrupp som består av prefekt, ställföreträdande prefekt, de två biträdande prefekterna för forsknings- respektive arbetsmiljöfrågor, huvudstudierektorn, intendenten, budgetsekreteraren samt en representant för lärarna. Därtill finns en informell, rådgivande ämnesföreträdargrupp som i huvudsak diskuterar gemensamma forskarfrågor. Även frågor rörande grundutbildning, strategi m.m. kan komma att diskuteras i denna grupp.

Kemi med omfattningen 10–140 poäng ingår i kemistprogrammet; civilingenjörsprogrammen med inriktning mot teknisk naturvetenskaplig kemi respektive teknisk biologi; i biolog-, molekylärbiolog-, biomedicinar-, geovetar- och lärarprogrammen samt i miljö- och hälsoskyddsprogrammet.

Beroende på det kraftigt sjunkande antalet studenter, den minskade studentpengen och det minskade fakultetsanslaget har kemiska institutionen under de senaste åren sagt upp sammanlagt elva lärare.

Forskarutbildningen i kemi ges med inriktning mot något av de sju ovan nämnda ämnesområdena och omfattar normalt 40–60 poäng kurser där 20 poäng är inriktade mot forskningsmetodik. Studiestödet består av utbildningsbidrag och doktorandanställningar. Ungefär en tredjedel av de forskarstudierande börjar doktorandstudierna med utbildningsbidrag under maximalt två år medan övriga får en doktorandanställning direkt.

Fakultetens forskarutbildningsnämnd har bland annat ansvar för uppföljning av utbildningarna.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Institutionen bedriver ett omfattande arbete för att rekrytera nya studenter. Förutom studiebesök av grundskole- och gymnasieelever arvoderas äldre studenter för att ta personlig kontakt med studenter, som visat intresse för universitetsstudier i kemi t.ex. genom sitt andra- eller tredjehandsval, och försöka påverka deras val av utbildning. Trots detta sjunker antalet studenter.

Det sviktande studentunderlaget har i första hand drabbat kemistprogrammet. Av sju registrerade studenter på detta program hösten 2002 återstod efter några veckor endast fem. En prognos för budgetåret 2004 visar att ersättningen grundad på helårsstudenter och helårsprestationer för kemistprogrammet detta år kommer att vara endast 21 procent av motsvarande ersättning för budgetåret 1998. Det totala antalet helårsstudenter och helårsprestationer kommer emellertid inte att minska i samma omfattning beroende på att institutionen deltar i en rad andra naturvetenskapliga program samt i civilingenjörsprogrammen. Programstudenterna på A-nivån var dock bekymrade för att det vikande studentunderlaget skulle minska antalet kurser på påbyggnadsnivån och därmed deras valmöjligheter.

För att tillmötesgå de bioinriktade utbildningar i vilka kemiämnet ingår pågår för närvarande en omfattande revidering av kursplanerna på A-nivån.

Introduktionen till kemistudierna består bland annat av ett tvådagars internat, delvis betalt av institutionen, där bland annat doktorander från de olika ämnesområdena presenterar sina forskningsprojekt.

Bedömargruppen fick uppfattningen att studenterna var nöjda med sin utbildning och de uppskattade speciellt införandet av ”tutorials” och ”open-ended experiments”. De ansåg att studierna var mycket krävande. Samtliga intervjuade studenter på CD-nivån avsåg att söka sig till forskarutbildningen.

Som fördelar med studier i Umeå framhöll studenterna goda kontakter med lärarna, god studentgemenskap, ett sammanhållet campus med gång- och cykelavstånd och en rimlig bostadssituation. Studenterna var enhälligt mycket nöjda med studievägledarens arbete.

Institutionen framhåller i sin självvärdering att kursvärderingssystemet inte fungerar helt tillfredsställande. Detta bekräftades av studenterna, som inte visste var kursvärderingarna eller sammanställningarna förvaras. Synpunkter framförda i kursvärderingarna uppgavs dock ha lett till önskade förändringar.

Grundutbildningsstudenterna är representerade endast i beslutsfattande organ. En påverkansmöjlighet som ansågs vara mycket betydelsefull är ”kemisektionen”, ett allmänt möte där alla kemistudenter har rätt att närvara och alla aspekter på undervisningen kan ventileras.

Lärarna vid kemiska institutionen har en mycket ansträngd arbetsituation. Till stor del beror detta naturligtvis på det minskade antalet grundutbildningsaktiva lärare, där uppsägningarna har lett till avtappning av pedagogisk kompetens, men också på det stora antalet kurser på C- och D-nivåerna, 31 respektive 23. Till detta kommer att omläggningen av grundkursen är mycket arbetskrävande. Utrymmet för egen forskning eller annan kompetensutveckling har av dessa anledningar i praktiken försvunnit. Det finns pedagogisk utbildning men i realiteten finns ingen tid för att delta i denna. Tjänstgöringsplanerna visar också att institutionen har svårt att uppfylla målet om minst 10 procent kompetensutveckling för varje lärare. Lärarna kan få nedsättning av undervisningen för att forska antingen med hjälp av externa medel eller med medel från fakultetens rörliga resurs. Den senare har dock minskat efterhand och kan endast komma ett fåtal lärare tillgodo. Det råder en påtaglig skillnad i grundutbildningsuppdraget mellan fullmaktsprofessorer och befordrade professorer.

Mot denna bakgrund är det naturligt att lärarna inte var nöjda med sin arbetsituation. Goda undervisningsinsatser avspeglas inte vid lönesättningen och uppmuntran från ledningen är sparsam. Man ansåg att grundutbildningen vid institutionen var underprioriterad, en åsikt som också delades av doktoranderna.

Bedömargruppen fick intrycket att man i Umeå, tydligare än vid andra lärosäten, delar in personalen i lärare och forskare och att det var tydligt att undervisningen har lägre status.

### **Forskarutbildning**

Doktoranderna ansåg att de fått en tillfredsställande introduktion till forskarutbildningen med avseende på sina rättigheter och skyldigheter. Det finns dessutom en doktorandhandbok. De ansåg även att de har goda möjligheter att påverka sin arbetsituation även om några ogillade att ibland få sin assistenttjänstgöring spridd över hela läsåret. De var alla positiva till denna tjänstgöring men framhöll att undervisningen borde prioriteras högre. De efterlyste också någon form av pedagogisk utbildning, helst innan de började undervisa.

Samtliga doktorander har individuella studieplaner. Dessa följs dock inte alltid upp med regelbundna intervall. Bedömargruppen fick uppfattningen

att uppföljningen som den beskrivs i självvärderingen inte helt överensstämde med verkligheten. Institutionen planerar för att genomföra mer omfattande halvtidsuppföljningar, något som redan genomförs inom vissa ämnesområden.

Det finns ett doktorandråd men detta ansågs vara en svag organisation främst beroende på dåligt engagemang från doktorandernas sida.

Doktoranderna var i stort sett nöjda med sin utbildning som de ansåg vara av hög klass. De uttryckte emellertid oro över den svåra ekonomiska situationen vilken bland annat lett till försämrat arbetsklimat och antydningar till interna konflikter. Arbetsituationen för lärare och forskare ansåg de vara så ansträngd att flertalet av de intervjuade doktoranderna inte ens övervägde att fortsätta på den akademiska banan.

Institutionen är mansdominerad, framförallt bland professorerna. De kvinnliga doktoranderna saknade förebilder och hade gärna sett fler kvinnliga handledare, något som de trodde skulle påverka arbetsmiljön i positiv riktning.

Ansvariga för forskarutbildningen uttryckte oro för det låga antalet studerande på kemistprogrammet vilket kan leda till svårigheter att rekrytera doktorander. Man förväntade sig därför att i framtiden rekrytera från andra lärosäten inom eller utom landet.

Intervjuerna med ledningen och de forskarutbildningsansvariga gav inte bedömargruppen någon klar bild av kemiska institutionens strategi för framtiden. Bedömargruppen hade också svårt att finna någon tydlig laganda i gruppen.

## **Rekommendationer**

- Institutionen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Institutionen bör ge grundutbildningen högre prioritet.
- Institutionen bör fördela undervisningen mer jämnt mellan lärarna.
- Institutionen bör sänka det totala undervisningsuttaget åtminstone så mycket att samtliga lärare har möjlighet till minimum 10 procent forskning eller annan kompetensutveckling.
- Institutionen skall erbjuda studenterna representation i samtliga beredande och beslutande organ.
- Institutionen bör se till att rutinerna kring de individuella studieplanerna och dessas uppföljning stramas upp och görs likartad inom de olika ämnesområdena.
- Institutionen skall ta ansvar för att doktoranderna får pedagogisk utbildning innan de börjar undervisa.

# Linköpings universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 23 (5/18)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 107 (70/37)
Professorer (kv./m.): 6 (0/6)	
Lektorer (kv./m.): 12 (3/9)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 76 (49/27)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 2 (1/1)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 4 (1/3)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 22 (10/12)	
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 5 (2/3)	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 21 (14/7)
Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 2 (2/0)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 83 (51/32)
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 5 (3/2)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 2 (2/0)
	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 5,6

I denna utvärdering ingår den grund- och forskarutbildning i kemi som ges vid institutionen för fysik och mätteknik, biologi och kemi, IFM, vid Linköpings universitet.

Institutionen är indelad i vetenskaps-/forskningsområden, där kemi är ett av sex, och studierektorsområden, där kemi är ett av sju områden. Studierektorsområdena är inom institutionen avgränsade med egen budget och förhandlar direkt med utbildningsnämnden om programinriktningar och kursval. Det övergripande ansvaret ligger dock på IFM:s styrelse.

Vid Linköpings universitet är det möjligt att avlägga kandidat- eller magisterexamen i kemi med inriktning mot analytisk kemi, biokemi, fysikalisk/oorganisk kemi eller organisk kemi. De studenter som vill avlägga någon av dessa examina läser normalt på kemistprogrammet. Kurserna på grundnivå samläses med flera andra matematiska/naturvetenskapliga utbildningar. Utbildningen i kemi hör till den tekniska fakulteten där huvudansvaret för programmen är delegerat till utbildningsnämnden för matematik och naturvetenskap. Nämnden beslutar om budget, utbildningsplan, kursplaner och andra frågor som rör utbildningarna. I de programbudgetar som upprättas fördelas pengarna till respektive kursgivande institution.

Institutionen undervisar även kemi inom civilingenjörs- och högskoleingenjörsutbildningarna, teknisk biologi respektive kemiteknik, samt olika lärarutbildningar. Dessa omfattas dock inte av denna utvärdering.

De forskarstuderande examineras för närvarande bara inom biokemi, organisk kemi samt kemi. Ämnesområdet kemi leds av en styrelse, handledargrupp, som fördelar fakultetsmedel och beslutar i frågor som rör det egna vetenskapliga området. Vid institutionen finns en för samtliga doktorander gemensam referensgrupp som är representerad i IFM:s styrelse. Vidare finns ett forskarutbildningsråd i vilket samtliga vetenskapliga områden är representerade. På fakultetsnivå tas beslut rörande forskarutbildningen i forsknings- och forskarutbildningsnämnden. Doktoranderna är inte representerade i vetenskapsområdets styrelse, men väl i forskarutbildningsrådet och institutionsstyrelsen.

Huvuddelen av doktoranderna rekryteras från det egna lärosätet. Studenter med magisterexamen har i regel läst 110–150 poäng kemi medan enstaka civilingenjörer som börjar forskarutbildning har läst 60–100 poäng kemikurser. Doktoranderna finansieras i huvudsak med externa medel. Fakultetsmedel finansierar motsvarande fyra doktorander med doktorandanställning år 2002. Doktoranderna har utbildningsbidrag eller anställning som doktorand. Flertalet doktorander har 20 procents assistenttjänstgöring.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

För att förbättra rekryteringen har man inriktat sig på att förbättra informationen till eleverna i grundskolan, speciellt till eleverna i årskurs 9. Vidare har man målsättningen att alla elever på gymnasiernas naturvetenskapliga program i regionen skall ha haft kontakt med institutionen under årskurs 2 eller 3. Man sänder även ut ”studentambassadörer” för att informera i sina gamla skolor. Elever erbjuds projektarbeten, skolor erbjuds laborationer och man ordnar forskarkvällar och fortbildning för lärare.

Vid fakulteten har man infört ett system med adjungering av ett antal gymnasielärare i högskolans undervisning. En satsning som bedömaregruppen fann vara intressant och, om projektet faller väl ut, kan bli förebild för andra lärosäten.

Den genomsnittliga tiden för laborationer, 5,6 timmar placerar lärosätet på den nedre delen av skalan. Institutionens lärare konstaterade att man de senaste 5–10 åren tvingats minska antalet laborationstimmar med i storleksordningen 30 procent och att ytterligare minskningar skulle utgöra en fara för utbildningens kvalitet. Alla studenter gör en säkerhetsdugga i början av utbildningen och det finns också en riskanalys för varje laboration.

Traditionella undervisningsformer som föreläsningar och laborationer kompletteras med t.ex. laborationer av projektkaraktär där inte alla studenter gör samma sak. Institutionen har infört opposition vid redovisning av examensarbeten. Nya professurer och ett nytt utbildningsprogram har medfört betydande omstruktureringar av kursutbudet. Det vore därför naturligt att se över kursinnehåll, kurslitteratur och formerna för undervisningen men bris-

tande personella resurser förhindrar en mer systematisk genomgång. Det blir därför mycket upp till den enskilda lärarens insatser.

Ordföranden i studenternas studienämnd gör sammanställningar av kursvärderingarnas resultat och klassrepresentanterna har genomgångar med den ansvariga läraren. Studentkåren har även en person arvoderad för studiebevakning. Trots ett väl utbyggt system fann bedömargruppen att återkopplingen av kursvärderingarna bör förbättras så att erfarenheter och förändringar från tidigare kurser klargörs för de nya studenterna. Institutionens forskning presenteras för studenterna genom att de flesta forskarna även tjänstgör inom grundutbildningen. Doktoranderna är också en viktig komponent i detta arbete. Redan under introduktionskursen möter studenterna föreläsare från institutionens alla forskningsområden och studenterna får då även formulera ett forskningsproblem.

Lärarna har i dag begränsade möjligheter att använda den tid som avsatts för kompetensutveckling. De upplever också svårigheter med att få ta del av pedagogisk utbildning samtidigt som det finns ett väl strukturerat utbud av pedagogisk utbildning vid lärosätet. Lärarna saknar regelbundna utvecklingssamtal.

Fakultetsledningen är ovanligt uppmärksam på lärarnas insatser i undervisningen och känner till när lärare får bra kursvärderingar och uppmuntrar initiativ för att utveckla utbildningen. Vid lönesättningen lägger man vikt vid såväl lärar- som forskarinsatser.

### **Forskarutbildning**

Forskarutbildningsmiljön har byggts upp på kort tid; för fem år sedan fanns ingen professor i kemi och i dag har man sex stycken och alla är män.

Det finns ett större intresse för forskarutbildning bland grundutbildningsstudenterna än vad institutionen kan finansiera och ett antal studenter söker sig bland annat därför till andra lärosäten för forskarutbildning.

Doktoranderna får samma två dagars introduktion som andra nyanställda, eftersom det inte finns någon särskild introduktionskurs för dem och inte heller någon doktorandhandbok.

Grundläggande pedagogisk utbildning är obligatorisk för doktoranderna innan de börjar sin assistenttjänstgöring. En kurs i forskningsmetodik är också obligatorisk.

De individuella studieplanerna följs upp av studierektorn för forskarutbildningen och av mentorn. Bedömargruppen är positiv till satsningen på mentorer, som är seniora forskare utanför det egna ämnet. Mentorns roll behöver dock klargöras visavi handledare, biträdande handledare och studierektorn.

Det finns handledarutbildning vid lärosätet men få handledare vid avdelningen har visat intresse för denna.

För varje doktorexamen utgår en belöningspremie från fakulteten på 360 000 kr fördelat över fem år. Ett sådant system med retroaktivt stöd till

handledarna gör det svårare för icke-etablerade forskare att bygga upp egna forskargrupper.

### **Rekommendationer**

- Institutionen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Institutionen bör öka de laborativa inslagen i grundutbildningen.
- Ledningen skall se över lärarnas tjänstgöring i relation till deras möjligheter att delta i pedagogisk utbildning och annan kompetensutveckling.
- Institutionen bör motivera alla handledare att delta i handledarutbildning.
- Institutionen bör utforma en särskild introduktion av doktoranderna till forskarutbildningen.
- Fakulteten bör ta fram en doktorandhandbok.



# Karlstads universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m): 13 (3/10)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 116 (92/24)
Professorer (kv./m): 2 (0/2)	
Lektorer (kv./m): 7 (1/6)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 42 (32/10)
Övriga disputerade lärare: 0	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m): 3 (0/3)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m): 7 (4/3)	
Antagna doktorander år 2001 (kv./m): 2 (1/1)	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m): 22 (10/12)
Antal doktorsexamina år 2001: 0	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 76 (41/35)
Antal doktorsexamina 1998–2001: 0	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 6 (5/1)
	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 3,8

Högskolan i Karlstad tilldelades universitetsstatus den 1 januari 1999 och fick därmed rätten att examinera i forskarutbildningen. Grundutbildning i kemi har emellertid bedrivits sedan början av 1970-talet i samarbete med Göteborgs universitet till vilket högskolan var knuten som en filial. Kemiundervisning gavs inom bl.a. lärarutbildningen och kemiekonomiprogrammet. Redan innan högskolan blivit universitet hade man inrättat och tillsatt en kemiprofessur i analytisk kemi. Därefter har ytterligare en befördrad professor anställts i biokemi.

År 2000 erhöll Karlstads universitet rätten att utexaminera civilingenjörer och den första inriktningen var kemi/kemiteknik. Detta program ersätter från och med år 2001 kemiekonomiprogrammet. Ett omfattande samarbete finns mellan kemi och kemiteknik inom forskning och grundutbildning. Från och med halvårsskiftet 2002 ges därutöver kemiutbildning inom det biovetenskapliga programmet och de naturvetenskapliga programmen.

Karlstads universitet tillämpar en variant av prefektstyre och rektor sammanträder regelbundet med universitetets tio prefekter. På institutionsnivå finns en institutionsnämnd, som är beslutande i vissa specificerade frågor, såsom strategiska frågor, kvalitetsfrågor, kursplaner och budgetramar. Under rektor finns två fakultetsnämnder, en för lärarutbildningen och en för övrig verksamhet. Detta härrör delvis från det nya universitetets uppdrag att organisera sig i ett mångvetenskapligt perspektiv, vilket bl.a. förstärks av att 35 procent av fakultetsmedlen allokeras till mångvetenskapliga grupper.

Inom institutionen för kemi finns tre ämnesområden, kemi, biomedicin och kemiteknik, med var sin studierektor för grundutbildningen. Kemiämnet är indelat i de fem delämnena analytisk kemi, fysikalisk kemi, organisk kemi, biokemi och kemididaktik. Institutionsnämnden ansvarar för kvalitetsarbetet och specifika frågor inom kemiämnena diskuteras i ämnesrådet för kemi, där studenterna är i majoritet vid full närvaro. I institutionsnämnden finns representanter för såväl grund- som forskarutbildningsstudenterna.

Magisterexamen i kemi med ämnesdjup ges för närvarande inom analytisk kemi, biokemi, organisk kemi samt fysikalisk kemi. Forskarutbildning i kemi ges med sex inriktningar, analytisk kemi, biokemi, biomedicinsk laboratorievetenskap, fysikalisk kemi, kemididaktik och organisk kemi. År 2002 fanns doktorander inom alla dessa discipliner, utom organisk kemi. Alla doktoranderna har doktorandanställning och 20 procent assistenttjänstgöring.

Forskarutbildningen är under uppbyggnad varför ännu ingen doktorsexamen i kemi har avlagts vid universitetet, däremot har två licentiatexamina avlagts under 2002. De doktorander som före 1999 antogs vid annat lärosäte, men med huvudsaklig forskningsverksamhet i Karlstad, har avlagt examen vid de lärosäten där de ursprungligen antogs.

Utbildningen i kemi har betydande ekonomiska svårigheter. Förutom minskande studentkullar och urholkad studentpeng har medel överförts från naturvetenskap-teknikområdet till det humanistisk-samhällsvetenskapliga området. Dessa omföringar kommer dock att upphöra inom kort.

Inom grundutbildningen i kemi samläser civil- och högskoleingenjörerna å ena sidan och studenter på det biovetenskapliga programmet och de naturvetenskapliga programmen å andra sidan. För de högre kurserna, med generellt få studenter, planeras emellertid samläsning mellan alla program för att få bättre ekonomiska förutsättningar.

Med nuvarande medelstildelning till institutionen kan två nya doktorander i kemi rekryteras årligen. Detta innebär att antalet doktorander inom kemi även i ett längre tidsperspektiv kommer att vara litet. Dock finns cirka femton doktorander inom kemiteknik. Utbudet av nya doktorandanställningar är sådant att endast 10 procent av kemistudenterna kan få en sådan.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Ansträngningar för att öka rekryteringen av studenter till de naturvetenskapliga och tekniska utbildningarna görs genom att studenter med hemort utanför kommunen erbjuds bostadsgaranti. Ett annat sätt är att rikta information till eleverna i den kommunala vuxenutbildningen, gymnasiet och grundskolan. Trots detta är det ändå påfallande få studenter på kemistprogrammet.

Studievägledning och rådgivning samt övriga administrativa rutiner vid kursstart fungerar tillfredsställande. Informationen om möjliga studier utomlands är dock något begränsad. Mer genomarbetade laborationshandled-

ningar är också önskvärda, liksom fullständig genomgång av tentamenssvaren då tentamina återlämnas.

Det laborativa inslaget i utbildningen på AB-nivån, 3,8 timmar per vecka, är bland det lägsta i landet. På CD-nivån är den laborativa delen något större, men fortfarande låg, 5,1 timmar per vecka.

Studenterna på AB-nivån hade, till skillnad från studenterna på de högre kurserna, föga eller ingen kunskap om den forskningsverksamhet som bedrivs vid institutionen. De hade t.ex. aldrig besökt något forskningslaboratorium.

Studenterna var i stort sett nöjda med utbildningen, även om kemistudierna ansågs vara mycket krävande vid jämförelse med andra utbildningar. Det lilla universitetet med nära och frekventa kontakter mellan studenter och lärare och därmed individuell synlighet framstod som den största fördelen. Den största nackdelen påpekades vara det begränsade utbudet av påbyggnadskurser.

Kursvärderingssystemet fungerar inte tillfredsställande. Svarsfrekvensen är låg, förmodligen beroende på att utvärderingsformulären delas ut i samband med tentamen. Var kursvärderingarna sedan förvaras var okänt liksom eventuell uppföljning.

Examensarbetena, varav många utförs externt, betygsätts enligt den tregradiga skalan. Bedömargruppen fann att lärarna inom de olika delämnena har olika krav för betyget väl godkänd.

Kemilärarna har en hög arbetsbelastning. Alla lärare har 20 procent av tjänstgöringen avsatt för forskning eller annan form av kompetenshöjning. Detta verkar emellertid vara en ren papperskonstruktion som inte följs i verkligheten. Ett alltför tungt undervisningsuttag innebär att lärarna förlorar kontakten med forskningen. Bedömargruppen noterade att lektorerna huvudsakligen tilldelas undervisningsuppgifter medan professorerna har ansvar för forskningen och forskarhandledningen.

Bedömargruppen noterade att doktorskompent lärare i oorganisk kemi saknas. Lärarnas goda undervisningsinsatser eller initiativ till förbättringar av undervisningen får ringa eller ingen uppmuntran från ledningen och verkar ha liten betydelse vid lönesättningen.

Universitetet erbjuder högskolepedagogiska utbildningar och cirka hälften av kemilärarna har genomgått sådan eller likvärdig utbildning.

Grundutbildningen genomförs i nybyggda lokaler med god utrustningsstandard och god tillgång till datorer.

### **Forskarutbildning**

Då forskarutbildningen är under uppbyggnad är det för tidigt att göra en meningsfull utvärdering. Än så länge finns professorer endast i analytisk kemi och biokemi. Den analytiska kemin är specialiserad mot separation och elektroanalytisk kemi medan biokemin inriktas mot enzymkemi och molekylärbiologi.

Samtliga doktorander har biträdande handledare och individuella studieplaner, vilka följs upp regelbundet. Doktoranderna bereds tillfälle att delta i internationella konferenser och uppmuntras att bidra med egna postrar och/eller presentationer.

Doktoranderna var överlag nöjda med sin utbildning. Introduktionen inför undervisningen borde dock kunna förbättras. Alla handledarna har deltagit i universitetets handledarutbildning, något som bedömargruppen finner vara positivt.

Bristen på relevanta forskarutbildningskurser utöver de två obligatoriska, i vetenskapsteori/historia respektive vetenskapskommunikation, är ett uppenbart problem. Antalet doktorandkurser ökar dock genom institutionens samverkan med bland annat Kungl. Tekniska högskolan och Ytkemiska institutet. Doktoranderna får ekonomisk kompensation då de deltar i dessa extramurala kurser. Bedömargruppen undrar dock, varför det inte finns något etablerat samarbete med det närliggande universitetet i Örebro, som har nästan samma inriktning av kemiämnet.

### **Rekommendationer**

- Institutionen bör öka de laborativa inslagen inom grundutbildningen.
- Institutionen bör åtgärda de problem som identifierats vid handläggning och uppföljning av kursvärderingarna.
- Universitetet bör verka för breddad kompetens inom kemi för att stärka grundutbildningen.
- Institutionen bör sträva efter att tydligare forskningsanknyta de undervisande lärarna.
- Institutionsnämnden bör utarbeta gemensamma bedömningskriterier för betygsättning av examensarbetena.
- Institutionen bör överväga ett samarbete med Örebro universitet kring forskarutbildningskurser.

# Växjö universitet

Antal lärare totalt VT 2002 (kv./m.): 9 (4/5)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 22 (12/10)
Professorer (kv./m.): 1 (0/1)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 9 (5/4)
Lektorer (kv./m.): 5 (2/3)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 2 (0/2)
Övriga disputerade lärare: 0	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 4 (3/1)
Aktiva doktorander år 2001, reg. i Växjö, (kv./m.): 3 (1/2)	Uttagna magisterexamina 1998–2001: 0
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 1 (1/0)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 22 (17/5)
Antal doktorsexamina år 2001: 0	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 8
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 0	

Grundutbildningen i kemi började höstterminen 1994 med en 40 poäng grundkurs. I samband med att Högskolan i Växjö blev universitet den 1 januari 1999 erhöles generell rätt att utfärda licentiat- och doktorsexamina. Växjö universitet har tidigare haft en samhällsvetenskaplig profil. Sedan år 2000 bedrivs kemiutbildningen vid institutionen för biovetenskaper och processteknik. Inom institutionen finns en avdelning för kemi, kemiteknik och glasteknik.

År 2000 startade ett magisterprogram i naturvetenskap med inriktning mot antingen kemi eller biologi. Detta program försökte institutionen under år 2002 att ersätta med ett magisterprogram i biovetenskap, men på grund av för lågt antal sökande startade inte utbildningen.

Under andra halvan av 1990-talet var kemiutbildningen i Växjö framgångsrik med upp till 100 studenter på grundkursen. Under perioden 1998–2001 minskade emellertid antalet registrerade studenter på AB-kursen med drygt 60 procent och antalet uttagna kandidatexamina från tolv till noll. Man gjorde därefter bedömningen att basen för ett magisterprogram i kemi var för liten.

Växjö universitet bedriver forskarutbildning i biovetenskap med inriktningar mot biokemi och bioorganisk kemi. Inom dessa utbildningar finns för närvarande fyra doktorander. Ingen licentiat- eller doktorsexamen inom kemiområdet har ännu avlagts vid universitetet.

Bedömargruppen informerades vid platsbesöket om de framtida planerna för biovetenskap/kemi vid Växjö universitet. Planerna innebär att stora delar

av verksamheten inom biovetenskap flyttas över till Högskolan i Kalmar. Kemiämnet blir dock kvar vid universitetet för att ges inom ramen för lärar- och ingenjörsutbildningarna. Kurserna i biokemi och organisk kemi kommer i fortsättningen att erbjudas i samverkan med Högskolan i Kalmar. Totalt berörs tjugo personer, varav en professor, tre övriga lärare samt fyra doktorander. Utbildningsdepartementet har i budgetpropositionen anslagit 7 miljoner kr till Växjö universitet för att underlätta överflyttningen samt ytterligare 3 miljoner kr för bland annat en riktad satsning mot glasforskningen vid universitetet. Departementet överför dessutom 125 helårsstudenter till Högskolan i Kalmar. Dessa åtgärder sammantaget gör att ledningen gjort bedömningen att uppsägningar skall kunna undvikas.

I de relativt nybyggda och för kemi mycket ändamålsenliga lokalerna avser universitetet att härbärgera de cirka femton personer som är verksamma vid Glasforskningsinstitutet. Man avser vidare att stärka en kemiprofil inom områdena organisk kemi och processteknik. Ett kemiteknikerprogram, 80 poäng och ett nytt kemiingenjörsprogram, 120/160 poäng, startar hösten 2003, det senare med inriktningarna bioenergiteknik, bioteknik, i samarbete med Högskolan i Kalmar och Lunds universitet, samt glasteknik.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Grundutbildning i kemi vid Växjö universitet kommer fortsättningsvis att bedrivas inom högskoleingenjör- och lärarutbildningarna och faller inte inom ramen för denna bedömning. De kemilärare som finns vid universitetet efter överflyttningen till Högskolan i Kalmar är två lektorer i oorganisk kemi med teknisk doktors- respektive filosofie licentiat-examen.

De intervjuade grundutbildningsstudenterna på AB-nivån från kemiingenjör- och biologprogrammen, var nöjda med den utbildning de hittills genomgått. De hade fått en tillfredsställande introduktion till universitetsstudier vid kursstarten och de såg den nära kontakten mellan studenter och lärare som något mycket positivt. De framhöll fördelarna med det lilla lärosätet och att Växjö var en bra miljö för studenter.

Den inledande kursen uppfattades av studenterna ligga på en för låg nivå. Många tar ut examen vid något annat lärosäte och detta övervägdes också bland de studenter som bedömargruppen intervjuade.

Kursvärderingssystemet fungerade väl med bland annat halvtidsuppföljningar av vissa kurser. Bedömargruppen anser att undervisningen fungerat väl med god tillgång till datorer och bra lokaler. Studenterna ansåg att ryktena kring nedläggningen av kemi- och biologiämnena hade medfört att ännu färre studenter sökt sig till Växjö.

Lärarna ansåg också att de hade en mycket stor arbetsbelastning och att de 20 procent av arbetstiden som avsatts för forskning och kompetensutveckling inte fanns.

Diskussionerna med lärarna dominerades av den förestående flyttningen till Högskolan i Kalmar och den osäkerhet som fortfarande gällde angående villkoren. Man framförde kritik över bristande information särskilt i det initiala skedet samt att satsningen på ett "Sydostuniversitet" i stället borde ha prioriterats.

### **Forskarutbildning**

Studieplanen för forskarutbildning i ämnet biovetenskap fastställdes av fakultetsnämnden i december 1999. Vid denna tidpunkt fanns redan doktorander som hade sin huvudsakliga verksamhet vid Växjö universitet men som var, och fortsatt är, registrerade vid Stockholms universitet. De doktorander som antagits vid Växjö universitet hade således en begränsad erfarenhet av forskarutbildning. Universitetet har två doktorandanställningar inom forskarskolan i Läkemedelsvetenskap.

Formaliteter kring forskarutbildningen verkade fungera väl och de individuella studieplanerna följs upp regelbundet. De doktorander som var i slutet av utbildningen skall beredas tillfälle att slutföra sina studier vid universitetet medan de juniora doktoranderna kommer att överföras till Högskolan i Kalmar. Som kompensation skulle de få förlängt studiestöd med motsvarande ett halvt år samt ersättning för resorna mellan Växjö och Kalmar. Doktoranderna var i stort sett nöjda med överenskommelsen och såg fram emot att arbeta i en större miljö.

Kemiprofilerna vid Växjö universitet och Högskolan i Kalmar sammanfaller i betydande omfattning. Båda har inriktat sig mot bioorganisk kemi, biokemi och biomedicin. Inom samtliga dessa områden har Högskolan i Kalmar nått längre i utvecklingen. Avståndet mellan orterna motsvarar drygt en timmes tågresa. Det är bedömarens uppfattning att överflyttningen till Högskolan i Kalmar är ett klokt och framsynt beslut. På detta sätt kan man skapa en biovetenskaplig kraftsamling i regionen. Ledningen för Växjö universitet förtjänar beröm för att man vågat lägga ned denna verksamhet. I akademiska sammanhang är en sådan åtgärd mycket sällsynt. Utbildningsdepartementets särskilda stöd för att underlätta omflyttningen och därmed undvika uppsägningar är också berömvärd.

### **Kommentar**

- Bedömarens grupp borde, före besöket i Växjö, ha informerats om de långt framskridna planerna på att flytta kemin till Högskolan i Kalmar eftersom detta i hög grad förändrade förutsättningarna för bedömningen.

### **Rekommendation**

- Universitetet bör inte utfärda kandidat- eller magisterexamen i kemi då lärarkompetensen och ämnesbredden är otillräcklig på grund av att viktiga delar av kemin har överflyttats till Högskolan i Kalmar.



# Örebro universitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 8 (1/7)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 16 (12/4)
Professorer (kv./m.): 3 (1/2)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 10 (8/2)
Lektorer (kv./m.): 4 (0/4)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 9 (5/4)
Övriga disputerade lärare: 0	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001: 0
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 11 (6/5)	Uttagna magisterexamina 1998–2001: 0
Antagna doktorander 2001 (kv./m.): 3 (2/1)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 3 (2/1)
Antal doktorsexamina år 2001: 0	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 6
Antal doktorsexamina 1998–2001: 0	

Högskolan i Örebro fick universitetsstatus den 1 januari 1999. Verksamheten var då starkt inriktad mot det humanistisk-samhällsvetenskapliga vetenskapsområdet och hade relativt ringa inslag av naturvetenskap. Undervisning i kemi på AB-nivån hade emellertid bedrivits sedan år 1970. I samband med att Högskolan i Örebro blev en filial till Uppsala universitet år 1975 tillsattes en lektor i organisk kemi. En treårig kemistlinje startade år 1977 men avbröts redan efter två år. Grundutbildningen i kemi återupptogs år 1996 med en fördjupningsinriktning mot analytisk miljökemi.

Ett betydande steg framåt tog kemin vid Högskolan i Örebro år 1996 i och med att forskningscentret Människa-Teknik-Miljö, MTM, knöts till högskolan med en kemiprofessor som högst ansvarig. Den nuvarande kemi-verksamheten vid Örebro universitet har byggts upp huvudsakligen kring forskningen mot regionala miljöproblem vid MTM. Under den senaste tiden har ytterligare två professorer rekryterats med inriktning mot biokemi och analytisk miljökemi.

Avdelningen för kemi tillhör organisatoriskt institutionen för naturvetenskap som i sin tur är en del av fakulteten för medicin, naturvetenskap och teknik. Vid universitetet tillämpas prefektstyre och prefekterna är direkt underställda rektor. Det finns även en institutionsnämnd som på delegation bland annat beslutar om kursplaner.

Kemistprogrammet, 160 poäng, startade höstterminen 2001. Kurserna på fördjupningsnivå inriktas mot biokemi, analytisk miljökemi samt biogeo-

kemi. Ett stort antal studenter har annan utbildningsbakgrund än naturvetenskapligt gymnasieprogram t.ex. kommunal vuxenutbildning.

Forskarutbildningen är liksom grundutbildningen under uppbyggnad vid universitetet. De första doktoranderna antogs år 2000 och året därpå flyttade sex doktorander över från Linköpings universitet i samband med handledarens övergång till Örebro universitet. Antagningskrav till forskarutbildningen är magisterexamen/motsvarande med minst 60 poäng kemi.

De forskarstuderande examineras i kemi. Studiestödet i forskarutbildningen är antingen utbildningsbidrag eller doktorandanställning, båda i kombination med 20 procent assistenttjänstgöring. Studiefinansiering av doktorander med stipendier förekommer inte.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Grundutbildningen vid Örebro universitet är under uppbyggnad. Under de senaste fem åren har antalet inriktningar och kurser ökat. Grundutbildningen i kemi har vuxit fram ur forskningen och inte omvänt som vid de flesta andra lärosäten. Av denna anledning syns ledningen ha fokuserat mer på forskningen och forskarutbildningen än på grundutbildningen.

Kemistprogrammet har stora problem med både rekrytering och studieavbrott. Innevarande år läser åtta studenter på AB-nivån, varav några på fristående kurs, och på CD-nivån finns sex studenter. Programmet har fortfarande för liten volym för att bära sig.

För att öka rekryteringen erbjuder kommunen inflyttande studenter bostadsgaranti. Institutionen upplever brist på stöd i rekryteringsarbetet från universitetet centralt. Lärarna tvingas i stor utsträckning själva driva aktiviteterna mot gymnasielärare och syofunktionärer samt även marknadsföra utbildningen. För att slussa in studenter utan naturvetenskaplig behörighet har institutionen planerat ett "bachelorår" men med lägre andel matematik och fysik än normalt. Institutionen verkar inte marknadsföra den starka profileringen mot miljökemi och biokemi som är speciell för institutionen.

Institutionen rekryterar många studenter som läst kommunal vuxenutbildning efter en tids yrkesverksamhet. Det innebär att många studenter är småbarnsföräldrar och institutionen har anpassat undervisningsschemat med hänsyn till detta.

Introduktionen till kemistudierna bör förbättras. Det underlättar för studenterna om de får överblick och exempel på en tydlig och välplanerad studiegång. Kursvärderingar utförs i slutet av varje kurs. De sammanställs men därefter finns ingen samlad dokumentation.

Studenterna är så få att de nästan får individuell undervisning. Uppmärksamheten kan dock nästan bli besvärande och diskussionsmöjligheterna begränsade. Studenterna önskade att datorplatserna skulle vara mer tillgängliga för dem och inte uppbokade av kurser.

Studenterna ansåg att det var svaga samband mellan de teoretiska och laborativa momenten i kursen samt mellan undervisningen och examinationen.

De första doktoranderna antogs så sent som år 2000 och dessförinnan hade laborationshandledningen skötts av lärarna. Doktorander skall i fortsättningen undervisa på laborationerna vilket sannolikt kommer att vitalisera grundutbildningen. Den första kontakten med forskning och forskarutbildning sker ju ofta just genom doktoranderna. Professorerna medverkar i grundutbildningen vilket också bidrar till en god forskningsanknytning.

Lärarna var i stort sett nöjda med sin arbetssituation och ansåg att det fanns en god sammanhållning inom kollegiet. De var emellertid inte nöjda med möjligheten till kompetensutveckling och utbudet av pedagogiska kurser. De saknade också stimulans och uppmuntran från ledningen.

Långsiktigt planerar universitetet att fokusera mot de biomedicinska och medicinska ämnesområdena som ett led i försöken att få läkarutbildning och universitetssjukhus. Inom båda dessa områden kommer ämnet kemi att spela en viktig roll och man planerar att inrätta en professur i biofysikalisk kemi.

Det är uppenbart väldigt resurskrävande att föra ett litet antal studenter genom kemistprogrammet. Institutionen bör tillsammans med fakulteten diskutera om det verkligen är strategiskt nödvändigt att upprätthålla ett helt kemistprogram till stora kostnader. Den starka forskarutbildningsmiljön kan med fördel rekrytera doktorander utanför det egna lärosätet och samla tillräckligt många kompetenta lärare för att upprätthålla grundutbildningen i kemi inom andra program.

### **Forskarutbildning**

Det är väl tidigt att utvärdera forskarutbildningen vid Örebro universitet.

Samtliga doktorander har individuella studieplaner som uppdateras regelbundet och de har genomgående biträdande handledare. Doktoranderna efterlyste bättre introduktion till forskarutbildningen, en doktorandhandbok samt seminarieverksamhet.

Doktoranderna ansåg att de får god handledning, bra forskningsresurser och att det finns en bra gruppanda. De ansåg även att de har goda möjligheter att via olika organ påverka sin arbetssituation.

Det största problemet är bristen på forskarutbildningskurser. Den fem-poängskurs i vetenskapsteori som ges är obligatorisk för doktoranderna vid MTM. Genom samarbeten med andra universitet får doktoranderna tillgång till ett större utbud av kurser och institutionen betalar deras resor och logi då de deltar i kurser vid andra lärosäten. Doktoranderna ges också goda möjligheter att delta i internationella konferenser.

De doktorander som var i slutet av utbildningen efterlyste möjligheter till fortsatt forskning vid universitetet. Ledningen verkar vara medveten om att det i framtiden kommer att behövas mellantjänster för att vidmakthålla och utveckla kompetensen inom forskningsinriktningarna.

Forskningen och forskarutbildningen bedrivs för närvarande i lokaler som övertagits från dåvarande Vårdhögskolan. Ett planerat bygge av ett "naturvetarhus" kommer att förbättra lokalsituationen.

Kemiforskningen i Örebro har betydande ekonomiskt stöd från bl.a. Mistra, KK-stiftelsen och det lokala näringslivet. Örebro landsting och kommunerna i länet har också lämnat ett omfattande stöd till universitetet. Stödet till kemi var dock tidsbegränsat och kommer under nästa period att fokusera på medicinsk vetenskap. Institutionen är en av de få bedömargruppen besökt där man inte klagat på medelstilldelningen.

### **Rekommendationer**

- Institutionen bör tillsammans med fakulteten diskutera kemistprogrammets strategiska roll och framtid.
- Institutionen bör i sin marknadsföring lyfta fram de inriktningar som är speciella för institutionen.
- Institutionen bör förbättra introduktionen till kemistudierna.
- Institutionen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Institutionsledningen bör uppmuntra studenterna att engagera sig som studeranderepresentanter.
- Institutionen bör utarbeta tydligare riktlinjer för forskarutbildningen.
- Institutionen bör utveckla forskarutbildningskurser i samarbete med t.ex. Karlstads universitet.

# Högskolan i Kalmar

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 24 (9/15)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 109 (88/21)
Professorer (kv./m.): 5 (0/5)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 75 (55/20)
Lektorer (kv./m.): 13 (4/9)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 1 (1/0)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 2 (2/0)	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 41 (34/7)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 14 (5/9)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 104 (82/22)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 5 (4/1)	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 15 (11/4)
Antal doktorsexamina år 2001: 0	Antal timmar laboration på AB-nivån i genomsnitt per vecka år 2001: 4,2
Antal doktorsexamina 1998–2001: 0	

Grundutbildning i kemi inom ett naturvetenskapligt program började år 1977 i samband med att högskolan startade. Magisterexamensrätt i kemi erhöles år 1994 och högskolan tilldelades år 1999, efter särskild prövning, vetenskapsområdet naturvetenskap och därmed rätten att utfärda licentiat- och doktorsexamina i bl.a. kemi.

Grund- och forskarutbildningen är inriktad mot biokemi, bioorganisk kemi och biomedicin inkluderande molekylärbiologi och fysiologi/farmakologi samt en inriktning mot livsmedelsvetenskap. De två magisterprogrammen, i biomedicinsk kemi samt bioteknologi, livsmedelsvetenskap och hälsa, har kemi som huvudämne. År 2001 startade yrkesutbildningen till receptarie, 120 poäng. Högskolan erhöles examensrätt för ytterligare två yrkesutbildningar, optikerexamen och biomedicinsk analytikerexamen, båda 120 poäng, under våren 2002, och programmen startade hösten 2002.

Grundutbildningen vid högskolan baseras i mycket hög utsträckning på de fem programmen, BioLab, BioLivs, BioMed, farmaceut, och magister i biomedicinsk kemi. Därutöver finns lärarprogrammet och ett fåtal studenter som läser fristående kurser. Det låga söktrycket gör att det endast är till farmaceututbildningen som betygsurval görs.

Forskning och utbildning i kemi bedrivs vid institutionen för kemi och biomedicinsk vetenskap. Institutionen leds av en prefekt och en styrelse som i sin tur är underställda den naturvetenskapliga fakultetsnämnden. Institutionen har sedan år 2002 en understruktur med fyra ämneskonstellationer varav två

är inom kemiområdet, biokemi och kemi. Dessa leds av en konstellationsansvarig och för varje utbildningsprogram finns en programansvarig. Prefekten har delegerat en mycket tydlig uppgifts- och ansvarsfördelning till dessa.

Under perioden 1998–2001 har antalet helårsstudenter i kemi ökat något, och antalet studenter på CD-nivåerna ökat betydligt. Under år 1999 överfördes studenterna på programmet biomedicinsk laboratorievetenskap vid dåvarande Högskolan i Karlskrona/Ronneby till Kalmar. Under nästa läsår kommer motsvarande cirka 100 helårsstudenter i kemi och biologi att överföras från Växjö universitet i samband med att Högskolan i Kalmar övertar ämnesområdet biovetenskap från Växjö universitet. Ökningen av kvinnliga studenter vid institutionen beror främst på att merparten av studenterna, på både biomedicinsk laboratorievetenskaps-, receptarie- och optikerprogrammen, är kvinnor.

Eftersom högskolan tilldelades det naturvetenskapliga vetenskapsområdet fr.o.m. den 1 januari 1999, har ännu ingen forskarstuderande i kemi som antagits vid högskolan hunnit avlägga doktorsexamen. Två doktorsexamina har dock avlagts av studenter registrerade vid Lunds universitet som bedrivit huvuddelen av sitt avhandlingsarbete i Kalmar.

Vid högskolan finns för närvarande fjorton doktorander inom kemiområdet och under nästa år kommer sex doktorander inom kemiområdet att överföras från Växjö universitet. Doktoranderna försörjs med antingen utbildningsbidrag eller doktorandanställning kombinerat med assistenttjänstgöring. Högskolan bedömer att antalet nya doktorander inte kommer att öka i samma takt som under uppbyggnadsfasen. Efter en tid av snabb tillväxt behövs enligt ledningen en period av konsolidering. Man överväger dock att påbörja forskarutbildning i naturvetenskap med utbildningsvetenskaplig inriktning.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Den utpräglade programstrukturen vid Högskolan i Kalmar innebär bland annat att studenterna på respektive program får en god introduktion till studierna av programansvarig, studierektor och faddrar samt en kort introduktion till den forskning som pågår vid högskolan.

Flera olika programstudenter samläser kemikurserna, vilket gör det lätt att byta program. De åtta studenterna på lärarprogrammet läser dock en särskild 40 poäng kurs i kemi som anpassats för deras utbildning. Studenterna på AB-nivån laborerar endast 4,2 timmar per vecka. Bedömargruppen uppfattade att studenterna ansåg sig klara studierna inom ramen för en 40 timmars arbetsvecka.

Kursutbudet på påbyggnadsnivå är beroende på studerandeunderlaget något begränsat. För att öka studenternas valmöjlighet bör informationen om

utbudet vid andra lärosäten förbättras. Anpassning av de egna terminstiderna till andra lärosätens skulle också underlätta för studenterna.

Formalia kring kurser såsom schema m.m. fungerar väl. Kursvärderings-systemet är däremot inte tillfredsställande då alla kurser inte utvärderas. Det är oklart om sammanställningar av kursvärderingarna görs, liksom hur de följs upp. Vid problem under en kurs vänder sig studenterna direkt till den som är programansvarig. Det fanns konkreta exempel på påpekanden som lett till omedelbara åtgärder under pågående kurs.

Studenterna är representerade i alla beredande och beslutande organ och har stort inflytande på utbildningen. De syntes överlag vara mycket nöjda med sin studiemiljö och med de goda kontakterna med lärarna, programansvariga samt studierektorn. En tydlig arbets- och ansvarsdelegation finns inom institutionen.

Lärarna har hög arbetsbelastning. Deltagande i högskolepedagogiska kurser är meriterande och goda undervisningsinsatser uppmärksammas på institutionsnivå, men inte på nivåerna över denna. Att lärarnas undervisningsscheman läggs på ett sådant sätt att lärarna får sammanhängande forskningsperioder uppskattades.

Utbildningen bedrivs i renoverade lokaler där studenterna bedöms ha relativt god tillgång till datorer och övrig relevant utrustning.

Inom kemiområdet har högskolan ett i förhållande till sin storlek stort internationellt studentsamarbete, där dock fler studenter från högskolan läser utomlands än som kommer till Högskolan i Kalmar.

### **Forskarutbildning**

Flertalet doktorander som är registrerade vid högskolan är relativt nyantagna och bedöms ha fått en bra introduktion till forskarutbildningen. Bedömargruppen uppmärksammade dock att vissa doktorander inte kände till att det finns säkerhetsanvisningar som reglerar t.ex. experimentellt ensamarbete.

Samtliga doktorander har individuella studieplaner som följs upp årsvis i samband med att doktoranden håller ett seminarium. Alla doktorander har också biträdande handledare. Varje doktorand får cirka 15 000 kr per år från fakulteten för att framförallt användas till konferensresor.

Det har hittills inte funnits tid och resurser för att utveckla särskilt många doktorandkurser beroende bland annat på kemiämnets snabba tillväxt vid högskolan. Kursutbudet är därför begränsat. Problemet kan lösas genom att doktoranderna deltar i kurser vid andra lärosäten. Tillskottet av lärare från Växjö universitet med bland annat en professor i biokemi, kommer också att innebära att ytterligare kurser kan utvecklas. Centrala medel kommer också att avsättas för utveckling och genomförande av doktorandkurser.

Forskarutbildningen bedöms fungera väl. En funktion som studierektor för forskarutbildningen fyller motsvarande funktion för doktoranderna som studierektorn för grundutbildningsstudenterna.

Bedömargruppen noterade särskilt handledarnas ödmjuka inställning till sin uppgift, där det klart framgick att de verkligen betraktar forskarutbildningen som en utbildning.

### **Rekommendationer**

- Institutionen bör öka antalet laborationstimmar på AB-nivå för att bibehålla ämnets laborativa karaktär.
- Institutionen skall säkerställa att alla kurser utvärderas samt att återkopplingen till studenterna fungerar.
- Institutionen bör snarast anpassa sina terminstider till andra lärosätens.
- Institutionen måste se över sina säkerhetsrutiner, särskilt reglerna för experimentellt ensamarbete.
- Institutionen bör utveckla utbudet av forskarutbildningskurser alternativt börja samarbeta med andra lärosäten.



# Mitthögskolan

Antal lärare totalt VT 2002 (kv./m.): 15 (5/10)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 43 (28/15)
Professorer (kv./m.): 2 (1/1)	
Lektorer (kv./m.): 8 (3/5)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 21 (14/7)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 2 (0/2)	Antal examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001: 0
Aktiva doktorander antagna vid MH år 2001 (kv./m.): 5 (4/1)	Antal examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 18 (12/6)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 5 (4/1)	Uttagna magisterexamina 1998–2001 (kv./m.): 37 (24/13)
Antal doktorsexamina år 2001: 0	
Antal doktorsexamina 1998–2001: 0	Uttagna kandidatexamina 1998–2001 (kv./m.): 5 (2/3)
	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 5

Grundutbildning i kemi började under 1980-talet vid dåvarande högskolan i Sundsvall/Härnösand och man erhöll, efter särskild prövning, magisterrättigheter i ämnet år 1992. Efter sammanslagning med högskolan i Östersund och därmed bildandet av Mitthögskolan, erhöles år 2001 vetenskapsområdet naturvetenskap i samband med att högskolan utvärderades för att erhålla universitetsstatus. De fick därmed rätt att utfärda doktorsexamen i bland annat kemi.

Mitthögskolan är ett "nätverksuniversitet" med verksamhet på fyra orter, Sundsvall, Östersund, Härnösand och Örnsköldsvik. En metod för att hålla samman högskolan är att utnyttja modern IT-teknik. De flesta kemikurserna ges från Sundsvall i lokaler som ligger i nära anslutning till SCA:s nybyggda forskningslaboratorier.

Kemiämnet tillhör institutionen för naturvetenskap och miljö som är underställd den naturvetenskaplig-tekniska fakulteten. Vid institutionen tillämpas prefektstyre. Prefekten har till sitt stöd ett institutionsråd med fem lärare, en representant för teknisk-administrativ personal samt fem studenter varav en doktorand. Utöver detta finns dessutom en facklig samverkansgrupp. Rektor sammanträder en gång per månad med prefektrådet som består av högskolans samtliga prefekter.

Grundutbildning i kemi vid Mitthögskolan bedrivs inom ramen för lärarutbildningen samt det nya programmet miljö- och naturvetenskap. I samband med att detta program startade under år 2001 samlades de naturvetenskapliga

ämnena i Sundsvall genom att ämnena biologi och geografi/naturgeografi flyttade från Härnösand till Sundsvall.

Tidigare bedrevs grundutbildning i kemi även inom kemist-, kemiingenjör- och biomedicinska analytikerprogrammen. Samtliga dessa utbildningar är nedlagda på grund av brist på sökande. I samband med dessa nedläggningar har fem av de femton kemilärarna varslats om uppsägning.

Mitthögskolan har de senaste åren satsat på distansutbildning i kemi på AB-nivå. För detta utnyttjar man bland annat datorsystemet WebCT (Communication Teaching) och läraren står i kontakt med studenterna antingen individuellt eller i grupp. Via dessa system kan studenterna även ha kontakt med varandra utan att läraren är involverad. De laborativa momenten genomförs under veckoslut och tentamen kan genomföras på distans under övervakning, t.ex. vid lärcentra eller den lokala polisstationen. Cirka hälften av studenterna på A- och B-kursen under hösten 2001 var distansstuderande.

Sedan sommaren 2001 inbjuder högskolan femton gymnasister från det naturvetenskapliga gymnasieprogrammet att delta i en sommarskola. Studenterna får ett stipendium som betalas av det lokala näringslivet. Ambitionen är att sommarskolan skall kunna erbjudas varje sommar.

Forskarutbildningen i kemi vid Mitthögskolan är inriktad mot organisk kemi, analytisk miljökemi och fysikalisk kemi med 10, 4 respektive 3 aktiva doktorander år 2001. Man bedriver dessutom forskarutbildning i kemiteknik.

Beroende på att Mitthögskolan erhöll rätt att anta och examinera forskarstuderande så sent som år 2001 har ingen doktorand som antagits vid högskolan ännu avlagt någon doktorexamen. Flertalet doktorander är nu registrerade vid högskolan medan ett fåtal har valt att även i fortsättningen vara registrerade vid sitt ursprungliga lärosäte. Disputationen för samtliga doktorander kommer dock att ske i Sundsvall. Av tolv doktorander som varit registrerade vid andra lärosäten, har åtta avlagt doktorexamen och fyra licentiatexamen, efter att fullgjort huvuddelen av avhandlingsarbetet vid högskolan med en av dess forskare som biträdande handledare. Samtliga doktorander vid högskolan har doktorandanställning.

Mitthögskolan har ett omfattande program för kvalitetsarbete där högskolan bland annat har fastlagt ett stort antal indikatorer som årligen skall följas upp av lärare, institutioner, utbildningsprogram och administrativa enheter.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Sommarskolan för gymnasister är ett positivt inslag, som bör kunna medverka till att locka framtida kemistudenter, tillsammans med de rekryteringsåtgärder som är riktade direkt mot grundskolan.

På miljö- och naturvetenskapliga programmet läser studenterna kemi på halvfart. För att läsa på helfart måste de alltså kombinera kemi med ett annat

ämne vilket oftast är biologi eller matematik. I övrigt har studenterna stor valfrihet och högskolan betecknar programmet som ett fritt magisterprogram.

Studenterna på AB-nivån hade önskemål om fler laborationsmoment vilket är befogat eftersom de endast laborerar fem timmar i veckan. Studenterna på CD-nivån var väl medvetna om det begränsade antalet påbyggnadskurser och de var inställda på att läsa fördjupningskurser även vid andra lärosäten. Detta innebär att man ofta gör de sista kurserna vid ett annat lärosäte och sedan tar sin examen där. Detta förklarar delvis det låga antalet uttagna examina.

Studenterna på grundutbildningsnivån kommer i kontakt med forskningen framförallt under synteskursen på B-nivån där de får göra synteser av substanser som skall användas i forskningen vilket uppskattas.

Kursvärderingssystemet fungerar mycket väl. Man har normalt en skriftlig kursvärdering som följs av en muntlig. Dessutom kallar institutionen varje termin till ett stormöte där man diskuterar alla kurser och dit samtliga studenter och lärare är välkomna. Stormötet uppskattas mycket av studenterna. Tidigare sammanställda kursvärderingsresultat förvaras tillgängliga hos sekreteraren.

Studenterna var i stort sett nöjda med sin utbildning. Man framhöll det lilla lärosätets fördelar med nära kontakter med lärarna och uppskattade assistenternas insatser på laboratoriet.

Mitthögskolans satsning på att vara ett ”nätverksuniversitet”, där kontakterna inom högskolan ofta upprätthålls med IT-teknik gör att man har bra förutsättningar att med framgång satsa på distansutbildning. Lärarna ansåg dock att distansundervisningen var mer tidskrävande än campusundervisningen. Distansstudenterna är emellertid mycket ambitiösa och enligt lärarna är deras studieframgång ungefär jämförbar med campusstudenternas.

De lärare som inte är forskningsaktiva ansåg att de får alltför lite tid över för kompetensutveckling. Högskolan erbjuder tre kurser i pedagogik om 5 poäng men det finns ingen tid avsatt för att kunna delta, varför denna utbildning måste genomföras på obetald övertid. Lärarna uppfattade inte heller att deltagande uppmuntras av ledningen.

Institutionen har ekonomiska problem och grundutbildningen tillåts av högskolestyrelsen att gå med underskott. För att klara de akuta ekonomiska problemen avser institutionsledningen att utvidga distansutbildningen ytterligare samt göra högskolan mer synlig utåt för att nå nya grupper. Bedömargruppen anser att en ytterligare utökning av distansutbildningen förefaller väl motiverad.

### **Forskarutbildning**

Flertalet av doktoranderna har börjat forskarutbildningen relativt nyligen. De var positiva till att högskolan fått vetenskapsområdet naturvetenskap så att handledarna, som de uttryckte det, numera även är officiella handledare.

Mot bakgrund av det nedlagda kemistprogrammet bedöms rekryteringen bli mer problematisk i framtiden. Man avser att rekrytera från andra lärosäten vilket redan gjorts t.ex. till analytisk miljökemi.

Doktoranderna introduceras till forskarutbildningen genom att delta i en kurs för nyanställda vid Mitthögskolan samt genom information från högskolans doktorandhandbok. De kände också till Högskoleverkets nätbaserade doktorandhandbok och vad som gäller vid byte av handledare.

Samtliga doktorander har individuella studieplaner som regelbundet följs upp. De har också biträdande handledare, oftast vid ett annat lärosäte. Med något undantag var doktoranderna nöjda med sin handledning och nästan dagliga kontakt med handledaren. Doktoranderna ges goda möjligheter att delta i nationella och internationella konferenser.

I samråd med handledaren bestäms vilka kurser som skall ingå i forskarutbildningen förutom de obligatoriska momenten i vetenskapsfilosofi och -teori samt pedagogik. Doktoranderna var väl medvetna om det magra utbudet av forskarutbildningskurser och var inställda på att gå kurser vid andra lärosäten. Doktoranderna påpekade att vissa lokalt planerade kurser aldrig genomförts och hoppades på en förbättring. Likaså ansåg de att samarbetet inom kemiämnet kunde förbättras bland annat genom gemensamma seminarier.

Forskningen och forskarutbildningen vid Mitthögskolan har ett betydande stöd från EU:s regionala fond Mål 1 Södra Skogslänsregionen. Betydande externa bidragsgivare är även KK- och Kempestiftelserna. Samtliga dessa har tidsbegränsad varaktighet. För kemins del är EU-stödet åtskilliga miljoner årligen. Motfinansieringen för detta är oftast lärarlöner och lokalkostnader. Stödet söks i konkurrens med andra utbildnings- och forskningsanordnare i regionen. De ansvariga för forskarutbildningen ansåg inte att detta är något stort problem. Man ansåg att det regionala EU-stödet skulle underlätta att i framtiden få medel ur EU:s ramprogram.

Ledningen var väl medveten om den begränsade bredden inom kemiområdet och ansåg att de största bristerna finns inom biokemi samt i viss mån inom fysikalisk kemi. Om man emellertid räknar med även de kemitekniska ämnena och det nära samarbetet med SCA blir utbildningsmiljön inte så snäv som när den granskas ur ett rent naturvetenskapligt perspektiv.

## **Rekommendationer**

- Institutionen bör öka de laborativa inslagen i grundutbildningen.
- Ledningen bör uppmuntra och möjliggöra lärarnas deltagande i pedagogisk utbildning.
- Institutionen bör utöka utbudet av doktorandkurser.
- Ledningen bör arbeta mer aktivt för att öka samverkan mellan delämnena, bland annat genom gemensamma seminarier inom forskarutbildningen.

- Mitthögskolan bör vara uppmärksam på det långsiktiga problemet med beroendet av ett fåtal tidsbegränsade och regionalt riktade forskningsanslag.



# Södertörns högskola

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 14 (4/10)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 118 (84/34)
Professorer (kv./m.): 4 (0/4)	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001 (kv./m.): 28 (22/6)
Lektorer (kv./m.): 5 (3/2)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 1 (1/0)
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 5 (1/4)	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 14 (8/6)
	Uttagna magisterexamina 2000–2001 (kv./m.): 19 (12/7)
	Uttagna kandidatexamina 2000–2001: 0
	Antal timmar laboration på AB-nivå per vecka i genomsnitt 2001: 99

Vid Södertörns högskola utvärderas endast grundutbildningen i kemi eftersom högskolan inte har någon examinationsrätt för forskarutbildning. De doktorander som är verksamma som laborationshandledare i grundutbildningen är alla antagna vid Karolinska institutet.

Kemi har funnits som ämne vid Södertörns högskola sedan den inrättades den 1 januari 1996. Kemiämnet är specialinriktat mot biovetenskap och ingår som huvudämne i magisterprogrammet biomolekylär kemi och som biämne i biologi- och molekylär cellbiologiprogrammen.

Högskolan har valt att i sin organisation hålla ihop hela det naturvetenskapliga ämnesområdet under en utbildnings- och forskningsnämnd som är uppbyggd som en fakultetsnämnd. Direkt under nämnden finns de programansvariga. Ämnet kemi finns inom avdelningen för naturvetenskap tillsammans med biologi, molekylärbiologi och miljövetenskap.

Studentpengen, exklusive gemensamma kostnader, fördelas rakt ned till avdelningen. Lärarinsatsen på kurserna läggs ut som beting. Avdelningen för naturvetenskap har inledningsvis inte burit sina egna kostnader men avdelningen har rätt att använda viss del av forskningsanslagen från Landstinget till grundutbildningen. AstraZeneca stöder högskolan genom att låta sina forskare medverka i utbildningen som föreläsare samt genom finansiellt stöd till doktorandanställningar.

Försöksverksamhet med att anta studenter från samhällsvetenskapligt gymnasieprogram till biologiprogrammet pågår. De studenter som antagits har varit mycket studiemotiverade och har i början av programmet fått en väl

anpassad naturvetenskaplig stödundervisning. Denna erbjuds även till studenter med naturvetarbakgrund. Diskussion om att anpassa fler utbildningar för en öppen antagning pågår för närvarande.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Programmet biomolekylär kemi är relativt litet med 30 nybörjarplatser, som hösten 2002 samlade 19 studenter, vilket var en ökning med 7 sedan hösten före. Studenterna har få valmöjligheter på påbyggnadsnivå och kurserna genomförs med endast 5–8 studenter per kurs. Alla kurser inom programmet ges också som fristående kurs.

För att få färre studieavbrott, på grund av problem med studierna under första året, ges stödundervisning i matematik och kemi med hjälp av de tekniker som är anställda vid kurslaboratoriet. Avbrotten uppges därefter ha minskat betydligt.

Utbildningen är forskningsanknuten, främst genom att de doktorander som tjänstgör som assistenter är intresserade av att visa vad de håller på med och gärna berättar om sin forskning. Assistenterna ses som goda förebilder då flera av dem också läst sin grundutbildning vid Södertörns högskola. Detta medför att studenterna här ser forskarutbildning som ett bra alternativ i framtiden. Kontakten lärare – forskare – student är bra liksom sammanhållningen mellan studenterna på olika nivåer.

Kursvärderingar genomförs vid varje tentamenstillfälle enligt en mall som lärarna utvecklat. Utvärderingarna sammanställs och förvaras på studentexpeditionen men någon återkoppling till studenterna förekommer inte. De måste i så fall ta kontakt med respektive lärare. Bra idéer från bland annat kursvärderingarna genomförs nästa gång kursen ges.

Studenterna laborerar förhållandevis många timmar i veckan, 11 under AB-kurserna, något som naturligtvis är värdefullt. Antalet laborationstimmar är dock lägre under CD-kurserna.

Informationen inför valet till högre kurser inom högskolan, liksom möjligheterna att läsa kurser vid andra lärosäten, skulle kunna förbättras för att öka studenternas valfrihet.

Högskolan har engagerade kemilärare som är goda pedagoger och alla forskar på minst halvtid. Kompetensutveckling i form av pedagogikkurser för lärarna kommer att ordnas av en nystartad pedagogisk grupp. Lärarna har tidigare läst dessa kurser vid Stockholms universitet och Karolinska institutet. Den planerade pedagogikutbildningen kommer dessvärre att få ”klämmas in” under mindre intensiva undervisningsperioder eftersom ingen nedsättning i undervisningsskyldigheten kommer att ges. Detta bedöms vara mycket olyckligt.



Lärarna saknade utvecklingssamtal, som endast kom till stånd på begäran. De upplevde också viss brist på uppmuntran från ledningens sida samt var oklara över om goda undervisningsinsatser påverkar lönesättningen.

Grundutbildningens lokaler är nybyggda och försedda med mycket bra laboratorieutrustning samt datorer som studenterna har tillgång till dygnet runt.

Högskolans nuvarande organisation verkar, trots viss svåröverskådlighet, fungera vid denna storlek på den naturvetenskapliga institutionen. Bedömargruppen hyser dock viss farhåga för hur denna organisation på längre sikt skall kunna hantera de ekonomiska problem som följer av dagens svåra rekryteringsläge. Läget förvärras dessutom markant den dag högskolan tvingas bära sina egna kostnader.

### **Rekommendationer**

- Avdelningen bör anpassa verksamheten för att kunna bära sina egna kostnader.
- Avdelningen bör systematisera återkopplingen till studenterna av kursvärderingarna.
- Avdelningen bör förbättra informationen om möjliga påbyggnadskurser.
- Avdelningen bör utöka samarbetet med andra lärosäten främst för att öka valfriheten för studenterna och bredda utbildningen.
- Avdelningen skall uppmuntra och underlätta för lärarna att kunna delta i pedagogiska kurser.
- Avdelningen skall införa regelbundna utvecklingssamtal med de anställda.



# Högskolan i Jönköping

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 6 (2/4)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 37 (25/12)
Professorer: 0	Helårsstudenter på CD-nivå år 2001: 0
Lektorer (kv./m.): 1 (0/1)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001: 0
Övriga disputerade lärare: 0	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001: 0
	Antal timmar laboration på AB-nivå per vecka i genomsnitt år 2001: 3,5

I denna utvärdering ingår endast den grundutbildning i kemi som ges vid sektionen för naturvetenskap, idrott och matematik, NIM, vid Högskolan för lärande och kommunikation, HLK. HLK är ett aktiebolag under stiftelsen Högskolan i Jönköping.

HLK är indelat i fem sektioner med sektionsansvariga som ansvarar för drift, ansvarsfördelning, driftsbudget, medarbetarsamtal, sektionsmöten m.m. En bolagsstyrelse beslutar om verksamhetens mål och riktlinjer. En för hela stiftelsen gemensam fakultetsnämnd ansvarar för kvalitetssäkringen, bl.a. genom beslut om utbildningsplaner. Ett forskarkollegium bestående av alla disputerade lärare vid HLK fungerar som ett kollegialt diskussionsforum.

Forsknings- och utbildningsnämnden har ansvar för lärarutbildningens innehåll. Nämnden beslutar om kursplaner samt följer upp kursvärderingar. Kursplaner för fristående kurser fastställs av VD.

Högskolan erbjuder sedan år 1995 grundskollärarytbildning med inriktning mot matematik/naturorienterande ämnen för årskurs 4–9. Inom denna inriktning läser studenterna 20 poäng kemi och 5 poäng inom inriktningen årskurs 1–7. Dessa lärare kan fördjupa sig i ett av sina ämnen, t.ex. kemi, till 40 respektive 10 poäng. Programkurserna erbjuds också som fristående kurser. Kurserna på AB-nivån är periodiserade och ges vartannat år.

Högskolan ger C-kurser på kvartsfart i tre naturvetenskapliga ämnen, däribland kemi, sedan år 2001. Högskolan har rätt att utfärda kandidatexamen i kemi.

## Bedömning

### Grundutbildning

Kemiämnet vid HLK är präglat av den nära kopplingen mellan ämnesteorin och ämnesdidaktik och erbjuder en god miljö för ämnesdidaktiskt inriktade studier i kemi.

En stor andel av undervisningen på A- och B-nivå i kemi ägnas åt ämnesdidaktiken. Var fjärde laboration skall vara ett ”skolförsök”, dvs. anpassat för att fungera i skolan. Även delar av studenternas undervisning i didaktik ägnas åt grundskoleförsök, ofta som del av en fältstudie. Den teoretiska undervisningens uppläggning präglas också av skolans förhållningssätt till kemiämnet och återspeglas bland annat i valet av kurslitteratur.

På A- och B-kurserna får studenterna endast 3,5 timmar lärarledd laborativ undervisning i veckan vilket är lägst av de utvärderade utbildningarna.

Den mycket medvetna satsningen på ämnets didaktik sker på bekostnad av ämnets akademiska nivå och medför att studenterna vid HLK efter studier på B-nivån inte utan vidare kan räkna med att kunna läsa fördjupningskurser vid andra lärosäten.

Återkopplingen av kursvärderingarna bör förbättras så att erfarenheter och förändringar från tidigare kurser klargörs för de nya studenterna.

Kurserna i kemi tilldelas resurser i förhållande till hur många studenter som läser respektive kurs, vilket medför att kurser med få studenter tilldelas få lärartimmar. Studenterna tillförsäkras inte någon miniminivå på antalet undervisningstimmar under kursen. Undervisningsmoment flyttas mellan kurserna, beroende på tillgången till lärare, utan att kursplanerna ändras. Att studenterna får en fullvärdig utbildning skall inte bero på enskilda lärare.

Studenterna var mycket nöjda med sin utbildning och sin kemilärare. Lärarna är överlag nöjda med sin arbetsituation och upplever att de får stöd för sin kompetensutveckling.

Kemiämnet ligger lokalmässigt nära sektionen för lärarvetenskap, som har ansvar för praktikhandledningen. Lärarna i kemi fungerar också som mentorer för studenterna under deras verksamhetsförlagda utbildning. Flertalet lärare är själva ämneslärare med erfarenhet från skolväsendet.

HLK är mycket välförsett vad det gäller lokaler och utrustning, men studenterna behöver mer undervisning i datoranvändning för att bättre kunna utnyttja de goda datorresurserna. Med nuvarande datautbildning faller det sig inte naturligt för alla studenter att söka litteratur eller säkerhetsinformation på nätet.

Bedömargruppen anser att lärosätet för att ge kandidatexamen i kemi behöver anställa fler disputerade lärare, öka de laborativa inslagen i utbildningen och utveckla en påbyggnadskurs med större bredd och mer djup.

Vid oförändrade förutsättningar bör ledningen tillsammans med forsknings- och utbildningsnämnden göra en översyn av innehållet i påbyggnads-

kursen med avseende på möjligheterna att komplettera A- och B-kurserna för att möjliggöra en övergång till påbyggnadsstudier vid andra lärosäten.

### **Rekommendationer**

- Lärosätet bör inte utfärda kandidatexamen i kemi förrän kraven på ökad lärarkompetens, ökad bredd och djup i kurserna samt ökade laborativa inslag i utbildningen har uppnåtts.
- Högskolan måste tydliggöra undervisningens didaktiska inriktning för studenterna och de begränsningar i påbyggbarheten vid andra lärosäten som den kan innebära.
- Ledningen bör förbättra återkopplingen av kursvärderingarna.
- Ledningen bör se till att studenterna tillförsäkras ett minimiantal undervisningstimmar per kurs samt att kursmoment inte flyttas utan att kursplanerna ändras.



# Sveriges lantbruksuniversitet

Antal lärare VT 2002 (kv./m.): 7 (0/7)	Helårsstudenter på AB-nivå år 2001 (kv./m.): 71 (52/19)
Professorer (kv./m.): 3 (0/3)	Helårsstudenter på CD-nivå, exarbeten, år 2001: 0
Lektorer (kv./m.): 3 (0/3)	Examensarbeten på C-nivå som examinerats år 2001: 0
Övriga disputerade lärare (kv./m.): 1 (0/1)	Examensarbeten på D-nivå som examinerats år 2001 (kv./m.): 1 (1/0)
Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 15 (7/8)	Uttagna magisterexamina 2001 (kv./m.): 3 (2/1)
Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 3 (2/1)	Uttagna kandidatexamina 2001: 0
Antal doktorsexamina år 2001: 0	Antal timmar laboration på AB-nivå i genomsnitt per vecka år 2001: 11
Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 8 (1/7)	

I denna utvärdering ingår endast den grund- och forskarutbildning i kemi som ges vid institutionen för kemi vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. SLU lyder under jordbruksdepartementet, något som främst har betydelse vid tilldelning av resurser.

Institutionen, som är prefektstyrd, består av två avdelningar, organisk kemi och oorganisk/fysikalisk kemi, och tillhör SLU:s fakultet för Jordbruk, landskapsarkitektur och trädgårdsbruk. Studierektor för grundutbildningen har huvudansvar för verksamheten. Institutionen har en icke-formellt beslutande samrådsgrupp som träffas ett par gånger per termin där grundutbildningsfrågor tas upp. Studenterna är inte representerade i samrådsgruppen men i andra fora.

Kemikurser på grundutbildningsnivå ges på A-nivå och till viss del på B-nivå. Kurserna ingår huvudsakligen i de obligatoriska baskurser som ges första eller andra året på t.ex. agronomprogrammets inriktningar Markväxt, Livsmedel, Husdjur och Teknik, magisterprogrammen Bioteknologi och Naturresurs samt civilingenjörsprogrammet Energisystem, vilket drivs i samarbete med Uppsala universitet.

Kurser i markkemi och organisk miljö- och naturproduktkemi är relativt avancerade och är inte obligatoriska inom något program. Anledningen till att dessa kurser formellt hamnar på B-nivå är att de endast bygger på 20 poäng grundläggande kemi.

Institutionen ger inga CD-kurser. Däremot går det att göra examensarbete vid institutionen. Utbildning i biokemi ges vid institutionen för molekylärbio- logi och kemiundervisning förekommer också inom de veterinärvetenskapliga

och skogsvetenskapliga fakulteternas utbildningsprogram, såsom markkemi, biokemi och miljöanalytisk kemi, inom SLU. Dessa utbildningar ligger utanför institutionen för kemi och ingår inte i denna utvärdering.

Kemi är ett huvudämne vid SLU; det finns inget program som ger en kandidat- eller magisterexamen i kemi, men de grundläggande kemikurserna är förkunskapskrav till ett flertal andra kurser inom SLU:s studieprogram.

Fakulteternas programnämnder har stort inflytande över vilka kurser som skall ingå i de olika programmen. Programmen ligger direkt under fakulteterna och vissa program tillhör flera fakulteter. Kemiinstitutionen har ingen självskriven plats i dessa nämnder.

Institutionen har en särskild forskarutbildningsnämnd som utarbetar policy och utvärderar doktorandernas prestationer. Då inga CD-kurser ges rekryteras alla doktorander från andra lärosäten. Forskarutbildning ges inom organisk kemi samt oorganisk och fysikalisk kemi.

Alla doktorander har doktorandanställning.

De ekonomiska förutsättningarna för att bedriva forskarutbildning i kemi vid SLU har under senare år försämrats avsevärt. En ganska stor del av doktoranderna är redan i dag externfinansierade och kraftigt minskade fakultets- och universitetsmedel kommer att leda till ytterligare minskning av antalet internfinansierade doktorander. Ökad konkurrens om medel från statliga forskningsråd medför ökade krav på finansiering från privata källor, främst från näringslivet.

## **Bedömning**

### **Grundutbildning**

Studenterna vid SLU läser kemi som ett obligatoriskt stödämne eftersom det ingår i flera program. Alla programstudenterna samläser grundkursen som har ett påtagligt stort laborativt inslag, elva timmar i genomsnitt per vecka. Eftersom studenterna har varierande förkunskaper, som medför problem vid samläsningen, ges stödundervisning parallellt med kursen. Studenterna tyckte att det var svårt att hinna med denna ”extrakurs” då den ordinarie kursen upplevdes som mycket krävande.

Institutionen har ett bra system för laborativ säkerhet och studenterna får säkerhetsinstruktioner inför varje laborationskurs. De får även göra en säkerhetsdugga.

Kursvärderingssystemet fungerar bra. En sammanställning av utvärderingarna görs och lärarna går igenom resultaten inför nästa kursstart. Studenterna får också ha synpunkter på sammanställningen som sedan förvaras på studentkåren.

Vid tentamina har varje student ett, för lärarna okänt, ”ID-nummer” för att rättningen inte skall påverkas av lärarens subjektiva värderingar.

Kemiinstitutionen har svårigheter att få studenterna att engagera sig i exempelvis olika beredande och beslutande organ då de endast vistas vid



institutionen en mycket kort tid. Studenterna var inte representerade t.ex. i institutionens samrådsgrupp. Institutionen får dock ta del av studenternas reaktioner under de så kallade programdagarna, då studenter, lärare och administratörer träffas för att bland annat diskutera programmets möjligheter och framtida planer.

Samtliga lärare både forskar och undervisar. De flesta har deltagit i den pedagogiska utbildning som erbjuds alla lärare eftersom delar av denna kurs är obligatorisk för att bli docent. Studenterna var nöjda med sina lärare och laborationshandledare.

Bedömargruppen fick intrycket att institutionen var isolerad från övrig kemiverksamhet vid SLU. Osäkerhet om fakultetsledningens syn på kemiinstitutionens framtida organisatoriska ställning vid universitetet har lett oro bland personalen.

### **Forskarutbildning**

Samtliga doktorander rekryteras externt eftersom inga kurser ges på CD-nivån. Detta skapar en intressant blandning av doktorander med olika utbildningsbakgrund vilket framhölls som positivt av både lärarna och doktoranderna.

Introduktion till forskarstudierna får de dels vid anställningsintervjun, då en representant för de redan antagna doktoranderna deltar och dels genom doktorandhandboken.

SLU ger självt en mycket uppskattad pedagogikkurs som dessvärre mycket få av doktoranderna deltagit i. De ansåg att den tar alltför mycket tid från institutionens direkta verksamhet. Doktoranderna var i övrigt nöjda med det utbud av kurser som finns vid SLU, sammantaget med de kurser de har tillgång till vid universiteten i Uppsala och Stockholm.

Institutionen verkar inte ha någon organiserad samverkan med andra institutioner vid SLU. Ansvar och initiativ för att exempelvis delta i seminarier vid andra institutioner ligger på individnivå, något som skulle kunna samordnas från institutionernas sida.

Handledningen fungerar väl. Doktoranderna har möjlighet att träffa handledaren med kort varsel och samtliga doktorander har dessutom biträdande handledare. Det finns en handledarutbildning, 5 poäng, som tillsammans med pedagogik 5 poäng är obligatorisk för att få docentkompetens vid SLU.

De individuella studieplanerna fungerar väl och följs upp en gång per år. Institutionen har en ambitiös halvtidsuppföljning av forskarutbildningen där flera lärare ur kollegiet bedömer doktorandens prestationer. Handledarna framhöll att den strikta tidsramen för forskarutbildningen har inneburit att man är försiktig med att tilldela doktoranderna ”riskprojekt”.

Doktoranderna är inte representerade i forskarutbildningsnämnden med motiveringen att nämnden behandlar enskilda doktoranders avhandlingar och studieplaner. I självvärderingen uppges emellertid att denna nämnd även

utarbetar institutionens policy i forskarutbildningsfrågor. Doktoranderna tyckte dock att de har gott inflytande genom bland annat doktorandrådet.

### **Rekommendationer**

- Institutionen bör beakta att doktoranderna har rätt till representation i beredande och beslutande organ.
- Fakultetsledningen bör verka för ökad samverkan mellan de olika institutioner som har kemiverksamhet.

# Kungl. Tekniska högskolan

Antal lärare totalt VT 2002 (kv./m.): 34 (7/27)	Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 89 (32/57)
Professorer (kv./m.): 10 (1/9)	Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 16 (7/9)
Lektorer (kv./m.): 8 (2/6)	Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 12 (5/7)
Övriga disputerade lärare: (kv./m.): 15 (4/11)	Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 48 (17/31)

I denna utvärdering ingår endast den forskarutbildning i kemi som ges vid kemiinstitutionen vid Kungl. Tekniska högskolan, KTH. Bioteknik inkluderande biokemi är en egen institution och ingår inte i utvärderingen.

Institutionen för kemi har prefektstyre. Prefekten utses av rektor, efter hörande av institutionens anställda, och arbetar direkt under rektor med centrala fakultetsnämnden och utbildningsnämnden för kemi, kemiteknik och bioteknik, KKB, som sidoordnade organ. Prefekten leder institutionens arbete och har till sitt stöd en ledningsgrupp bestående av proprefekt, chefsadministratör, studierektor samt sex avdelningschefer.

Forskarutbildning vid kemiinstitutionen ges med sex inriktningar nämligen analytisk kemi, fysikalisk kemi, kärnkemi, oorganisk kemi, organisk kemi och ytkemi.

Förkunskapskravet för att bli antagen till forskarutbildning i kemi är 120 poäng med kemiinriktning. Flertalet av de antagna har emellertid betydligt fler poäng och över hälften har civilingenjörsexamen om 180 poäng. De flesta doktorander har rekryterats internt via examensarbete men rekrytering sker också nationellt och internationellt.

Doktorandernas finansiering sker med stipendier, utbildningsbidrag och doktorandanställning och cirka hälften har doktorandanställning. Stipendier tilldelas inte svenska medborgare. Utbildningsbidrag och doktorandanställning, kombineras i flertalet fall med assistenttjänstgöring och en mycket stor del av studiefinansieringen kommer från externa medel.

## Bedömning

### Forskarutbildning

I självvärderingen uttrycks en stark frustration över lärarnas arbetssituation. En allt större del av lärarlönerna skall inhämtas externt samtidigt som grund- och forskarutbildningsuppdragen skall fullföljas. En urholkad studentpeng leder till att forskningen *de facto* stöder grundutbildningen. Vid intervjun framgick att tre tillsvidareanställda lärare slutat under den senaste tiden på

grund av missnöje med arbetssituationen. Vidare framhöll man att rekrytering av nya lärare blir allt svårare.

Även doktoranderna upplever kraven på återkommande rapportering till externa finansörer som pressande. Annan institutionstjänstgöring vid sidan av undervisningen upplevs som ett växande problem. Belastningen på doktoranderna har ökat i takt med att den tekniska och administrativa personalen minskat.

Den press som handledarna upplever för att nå resultat i form av publikationer gör att doktoranderna beskriver utbildningen som en ”pek-fabrik”. Bedömargruppen finner att denna fokusering sker på bekostnad av en bredare forskarutbildning. Alla handledare ger inte doktoranderna utrymme att utvecklas genom val av kurser, som utöver kemi kan inriktas på pedagogik, etik, presentation och kommunikation.

Doktoranderna var nöjda med sin utbildning trots att de saknade introduktion till forskarutbildningen. Man framhöll särskilt att man har tillgång till avancerad utrustning och goda möjligheterna till internationella kontakter. Man framhöll också assistenttjänstgöringen som något positivt.

Flertalet handledare har deltagit i en mycket uppskattad handledarutbildning. Handledarna uppfattas av doktoranderna som kompetenta och hjälpsamma.

Samtliga doktorander har individuella studieplaner och dessa följs upp och revideras minst en gång per år. Det finns en studierektor för forskarutbildningen med uppgift bland annat att handlägga eventuella problem som kan uppkomma. Informationen till doktoranderna om studierektorn och dennes roll kan dock förbättras.

Doktoranderna ansåg sig ha vissa möjligheter att påverka sin situation inom respektive avdelning men inte på institutionsnivå och de är inte representerade i ledningsgruppen.

Det finns ett begränsat utbud av kurser vid KTH och bedömargruppen uppfattade ett visst motstånd bland handledarna mot att doktoranderna söker kurser vid andra lärosäten. Introduktion till forskningsfilosofi är obligatorisk för alla doktorander vid KTH.

Till skillnad från de flesta andra universitet och högskolor i landet har inte alla kemidoktoranderna vid KTH tillgång till egen dator.

## **Rekommendationer**

- Institutionen skall ge alla undervisande doktorander möjlighet att genomgå högskolepedagogisk utbildning.
- Institutionen skall erbjuda doktoranderna representation i beredande och beslutande organ.
- Institutionen bör utforma en särskild introduktionskurs för doktoranderna.

- Institutionen bör se över doktorandernas samlade uttag av institutions-tjänstgöring.
- Institutionen bör införa systemet med biträdande handledare.
- Institutionen bör se till att alla doktorander har tillgång till dator.
- Institutionen bör utöka antalet forskarutbildningskurser t.ex. i samverkan med Stockholms universitet.



# Chalmers tekniska högskola

Antal lärare totalt VT 2002 (kv./m.): 25 (4/21)	Aktiva doktorander år 2001 (kv./m.): 54 (16/38)
Professorer (kv./m.): 12 (2/10)	Antagna doktorander år 2001 (kv./m.): 12 (5/7)
Docenttjänst (kv./m.): 6 (0/6)	Antal doktorsexamina år 2001 (kv./m.): 7 (4/3)
Universitetslektor (kv./m.): 1 (0/1)	Antal doktorsexamina 1998–2001 (kv./m.): 25 (11/14)
Övriga disputerade lärare: (kv./m.): 6 (2/4)	

Eftersom utvärderingen avser den naturvetenskapliga forskarutbildningen i kemi har vi valt att endast utvärdera forskarskola kemi vid Chalmers tekniska högskola, vilket gör att t.ex. biokemi, livsmedelskemi och miljökemi inte ingår i utvärderingen. Vid platsbesöket samtalade bedömargruppen dock även med representanter från övriga forskarskolor.

Chalmers är ett aktiebolag med rektor som VD och Chalmers styrelse är beslutande organ. Chalmers är organiserat i sektioner som leds av var sin dekanus, som beslutar på delegation från rektor.

För att skapa större miljöer och för att ledningen önskade en bättre styrning av verksamheten omorganiserades Kemisektionen under våren 2002 och bytte namn till Sektionen för kemi och bioteknik. Sektionen bestod tidigare av tretton små institutioner som genom samgående nu blivit de tre institutionerna för kemi och biovetenskap, för material och ytkemi samt för kemiteknik och miljövetenskap. Ledningsgrupp för sektionen utgörs av dekanus, prodekanus, vice dekanus, prefekterna för de tre institutionerna samt den administrativa chefen. Sektionsstyrelsen är ett rådgivande organ som framför allt diskuterar långsiktiga strategiska frågor. Inom sektionen finns också en kommitté för forsknings- och forskarutbildningsfrågor som är ett discussionsorgan och i vissa fall ett beslutsförberedande organ med uppgift att skapa enhetlighet mellan forskarskolorna.

All forskarutbildning bedrivs inom ramen för de fyra forskarskolorna, kemi, kemiteknik, materialvetenskap och biovetenskap, som också utgör sektionens forskarutbildningsämnen. Val av forskarskola för en doktorand styrs inte av institutionstillhörighet, utan av projektets natur. En institution kan exempelvis ha forskarstuderande inom samtliga forskarskolor. Sektionens intention med forskarskolorna är att skapa en effektivare forskarutbildning samt ha kontroll över uppföljningen. Varje forskarskola leds av en studierektor med 10 procent nedsättning. Studierektorn har bland annat ansvar för antagning, årlig uppföljning av doktorandernas studieplaner, kurssamordning och studievägledning.

Flertalet doktorander tar ut licentiatexamen, men det är inte ett krav för att fortsätta forskarutbildningen.

Alla doktorander inom forskarskolan kemi har doktorandanställning och ett tiotal är industridoktorander. Doktoranderna är organiserade i ett doktorandråd, gemensamt för alla forskarskolor.

Sektionen för kemi- och bioteknik har ekonomiska problem. Kraftigt ökade overhead-kostnader för ett par år sedan och stora kostnader för grundutbildningslokaler är de främsta orsakerna. Problemen har blivit mycket tydliga då alla kostnader skall betalas av sektionerna och kostnaderna dessutom är fördelade ner till de enskilda projekten. Tilldelningen av fakultetsmedel har också blivit lägre till följd av omfördelningar mellan sektionerna och nya satsningar inom fakulteten.

## **Bedömning**

### **Forskarutbildning**

Bedömargruppen fick uppfattningen att ledningen för sektionen fungerar väl. Den har detaljerade planer för framtida förändringar även om arbetet med dessa tycks ha legat nere under omorganisationen. Sektionen bör dock tänka på hur diskussionerna kring ekonomi och uppsägningar kommuniceras till doktoranderna så att inte onödig oro sprids, t.ex. att deras handledare skall sluta eller sägas upp.

Bedömargruppen finner att modellen att organisera forskarutbildningen i forskarskolor är intressant och ett gott initiativ.

Studierektorns ansvar för att hjälpa doktoranderna vid t.ex. byte av handledare och för att systematisera uppföljningen av de individuella studieplanerna medför att dessa blir något mer än en pappersprodukt i ett arkiv. Uppföljningen fungerar generellt bra, dock förekommer problem vid uppföljningen av industridoktoranderna, vilket bör åtgärdas. Systemet med att tilldela de forskarstuderande mentorer verkar lovande som förstärkning av nätverket kring doktoranderna.

De formella kraven på handledaren är att denne skall vara docentkompetent. Enligt de interna reglerna skall alla doktorander ha biträdande handledare med minst doktorexamen, något som tyvärr inte alla doktorander har.

Det tycks inte vara så vanligt att handledarna genomgår den rekommenderade handledarutbildningen. Ett intressant projekt "Handledning i fokus", som uppskattas av både handledare och doktorander, går ut på att handledare och doktorander träffas kring specifika teman med inbjudna externa gäster.

Ledningen upplever att det är svårt att få doktoranderna att engagera sig i olika beslutande och beredande organ inom sektionen. Att doktoranderna inte är representerade i sektionsstyrelsen motiverar ledningen med att denna är ett rådgivande organ som inte diskuterar direkta doktorandfrågor. Doktoranderna har dock enligt högskoleförordningen rätt till representation i både beredande och beslutande organ om de så önskar.



Vid platsbesöket framgick att arbetsbelastningen på doktoranderna och deras handledare har blivit väldigt betungande de senaste åren. Flera av doktoranderna var stressade och rädda för att inte klara sina studier inom fem år, delvis beroende på att undervisningsuttaget upplevdes överstiga 20 procent. Alla lärarna undervisar på alla nivåer och andelen ”andra” uppgifter har ökat kraftigt på grund av att alltför stor del av den tekniska och administrativa personalen sagts upp i besparingssyfte. Deras arbetsuppgifter får nu i större utsträckning utföras av lärare och doktorander, vilket dessutom inte är särskilt kostnadseffektivt.

En del av industridoktoranderna deltar inte i undervisningen, något som bedömargruppen anser vara olyckligt då erfarenhet av undervisningen är en viktig del i forskarutbildningen.

Utbudet av forskarutbildningskurser är otillräckligt enligt institutionsföreträdarna, som uppgav att fler och bättre kurser var något de prioriterar i det framtida utvecklingsarbetet.

Sektionens policy att alla doktorander skall ha möjlighet att vistas vid något utländskt forskningslaboratorium under minst tre månader av studietiden är positivt liksom att sektionen avsätter pengar för deras resor.

Systemet med ”Tenure track” för forskarassistenter är intressant och unikt inom kemi i Sverige och kan kanske bidra till att motivera och möjliggöra för unga forskare att efter disputationen stanna kvar i det akademiska systemet.

## **Rekommendationer**

- Sektionen skall erbjuda doktoranderna representation i alla beredande och beslutande organ.
- Sektionen bör se över doktorandernas undervisningsuttag då mycket tyder på att det i realiteten överskrider stipulerade 20 procent.
- Institutionen bör reflektera över den låga andelen teknisk-administrativ personal inom sektionen och om det är effektivt resursutnyttjande att låta lärare och forskare utföra deras arbetsuppgifter.
- Sektionen bör prioritera utveckling av fler forskarutbildningskurser, möjligen i samarbete med andra universitet och högskolor.



# Bilaga I

## **Bedömargruppens arbetsätt**

Bedömargruppen bestod av tjugoen ledamöter varav tre var lärare från de övriga nordiska länderna, en avnämarrrepresentant, två grundutbildningsstudenter och sju doktorander. Övriga var lärare från svenska universitet och högskolor.

Gruppens ledamöter tillställdes självvärderingarna allt eftersom dessa inkom till Högskoleverket. Vid bedömargruppens första möte den 17 april 2002 i Högskoleverkets lokaler klargjordes syftet med bedömningen och de olika kriterierna diskuterades. På basis av diskussionerna gjordes en sammanställning av betydelsefulla indikatorer.

Vid detta möte planerades också besöksschemat. Beroende på gruppens storlek bedömdes det inte vara nödvändigt att samtliga ledamöter var närvarande vid varje platsbesök. Detta skulle heller knappast vara möjligt med tanke på ledamöternas övriga arbetsuppgifter. Inför varje besök bestämdes vilka i gruppen som skulle delta och detta meddelades i god tid respektive lärosäte. Ingen i bedömargruppen fick delta i besöket vid det egna lärosätet.

Platsbesöken inleddes med att bedömargruppen hade ett enskilt sammanträde om 2–3 timmar, oftast kvällen innan besöket. Deltagarna hade dessförinnan läst självvärderingen och vid mötet tog man upp frågeställningar som ytterligare behövde belysas. Gruppen hade också i förväg inhämtat ett 10-tal rapporter från genomförda examensarbeten och vid platsbesöket fick man tillgång till tentamina och kurslitteratur.

Platsbesöken följde alltid samma mönster och inleddes med diskussion med de ansvariga för självvärderingen och institutionsledningen. Därefter intervjuades studenter på AB- och CD-nivåerna, oftast parallellt med delad bedömargrupp. Därpå följde diskussion med lärarrepresentanter och därefter enskilda överläggningar. Efter en kort rundvandring i kurs- och forskningslokaler, följde intervjuer med doktorander, även detta i de flesta fall med delad bedömargrupp. Besöken avslutades med diskussion med de ansvariga för forskarutbildningen och därefter ett uppföljande möte med institutions- och fakultetsledningarna/motsvarande. Innan gruppen skildes åt gjordes en ungefär timplång sammanfattning av intrycken vilka därefter kompletterades med deltagarnas insända synpunkter.



## Bilaga 2

### **Avnämarens synpunkter**

#### **Rekrytering till industri och myndigheter**

Studenter från svenska lärosäten har hittills inte haft några större problem att finna anställning. Kvaliteten hos de utbildade är genomgående god. De flesta som anställs kommer från de större lärosätena där potentiella avnämare har en god bild av den utbildning som erbjuds. Många arbetsgivare anser att kemiutbildning i nuläget finns vid alltför många lärosäten.

Grundutbildningen bör sträva efter att ge goda och bredast möjliga kemikunskaper och laborativvana. Specialiseringen får komma senare.

Kritisk massa är väsentlig för att skapa en forskarmiljö, som ger doktoranderna den grund de sedan skall bygga vidare på i sin kommande yrkesverksamhet.

#### **Framtida rekryteringar till avnämare**

Många avnämare av kemister och kemidoktorer ser i sina kontakter med lärosätena att rekryteringen sviktar, vilket på sikt kan bli mycket besvärande för återväxten i svensk kemisk industri. Eftersom intresset för kemiläro-utbildning förefaller att vara allvarligt lågt och alltför få examineras så kommer detta att få konsekvenser inom en relativt närliggande framtid. Att sedan kemin har fått ett så dåligt rykte av missriktade kemofobiska yttringar i samhället gör inte saken bättre. Kemisk industri gör mycket positivt på exempelvis miljösidan. Det bristande intresset för kemiutbildning delar Sverige med andra länder där i vissa fall problemet upplevs än svårare.

Det stora utbudet av utbildningsplatser i kemi medför en större andel mindre motiverade och/eller lågpresterande studenter inom kemistutbildningen. Rekryteringsproblemen har kommit relativt snabbt och har ännu inte hunnit slå igenom hos avnämarna. Det är därför för tidigt att säga något om vilka följdverkningar dessa kommer att få på de utbildades kvalitet.

Industrin lockar många med docentkompetens att ta steget från akademien till näringslivet. Det är säkert bra för industrin, men denna ser samtidigt med oro att akademien dräneras på de krafter som skall bygga upp nästa generation. Det måste få vara attraktivt att vara universitetslärare i kemi och utbilda nästa generation av duktiga kemister. Som det nu ser ut kan vi råka ut för både brist på studenter och brist på lärare inom kemiämnena. Doktoranderna markerade klart sin ovilja att fortsätta inom akademien efter forskarutbildning. De har ju ingen svårighet att se hur ogint deras handledare behandlas t.ex. genom krav att skaffa väsentliga delar av sin egen lön genom externa anslag. Det behövs därför en utbildningspolitisk attitydförändring visavi den akademiska världen när det gäller hur man vårdar de hårt trängda lärarna. De måste få

stimulans och erkänsla för sitt viktiga värv och få klara mål om vad de skall uträtta. Utan detta är risken stor att svensk industri kommer att halka efter, och det ganska snart.

En trend i utbildningsprogrammen är att satsa mycket på biovetenskaper och bioteknik. För att täcka behovet av kompetens som skall ta hand om de spirande bioteknologiska idéerna och projekten behövs också i hög grad kunskaper inom andra kemiområden nedströms själva upptäckten. Detta borde beaktas mer för i slutänden handlar det ändå oftast om mindre molekyler än vad benämningen bioteknologi ursprungligen avsåg.

### **Samarbete mellan industri och akademi**

Kemisk industri, och i synnerhet den läkemedelsbaserade, är forskartätare än de flesta andra industrier, något som är positivt vid handledning av examensarbeten. Den erforderliga docentkompetensen finns i många fall ute i industrin och kan nog utnyttjas mer till ömsesidig nytta.

Flera lärosäten ansåg det vara svårt att få industristödda doktorander då detta innebär att industripartnern måste binda sig för fyra år. Kostnaden för en doktorand under ett år kan totalt uppgå till så mycket som 850 000 kr – högst för de tekniska fakulteterna. Man kan då faktiskt förstå att även stora organisationer tvekar inför sådana åtaganden. Konsekvensen blir nu ofta ett tvåårigt åtagande, som då ger institutionen problem med försörjningen efter en licentiatexamen. Eftersom industripartnern oftast bistår med både handledning och expertis liksom med tung utrustning vid de gemensamt utarbetade doktorandprojekten vore det faktiskt rimligt att en del av påslagen för de industristödda doktoranderna räknades ner. Det skulle säkerligen öka intresset från industrisidan till glädje för båda parter.

## Bilaga 3

### **Nordiskt perspektiv**

Finland och Sverige har jämfört med övriga nordiska länder ett i förhållande till folkmängden stort antal universitet och högskolor som erbjuder kemiutbildning på magister- och doktorsnivå. I Köpenhamnsområdet diskuterar man att samordna den grundläggande kemiutbildningen vid Danmarks tekniska universitet, Danmarks farmaceutiska universitet, Köpenhamns universitet samt Kungliga veterinär- och lantbruksuniversitetet. I Sverige eller Finland har man ännu inte fört motsvarande diskussion på orter med flera lärosäten som ger grundutbildning i kemi.

Det finns ingen kontinuerlig kontroll av tentaminas omfattning och svårighetsgrad inom kemiutbildningarna i Finland och Sverige. Ansvaret vilar helt på det egna lärosätet och ytterst på den enskilde läraren. I Danmark, och Norge fram till nu, har man ett censorssystem där en bedömare från ett annat universitet eller forskningsinstitut förhandsgranskar tentamina och deltar vid examination och betygssättning. Censorssystemet anses i dessa länder, trots betydande kostnader, vara oumbärligt som instrument för kvalitetskontrollen. I Norge kommer dock de externa censorerna att ersättas av två interna lärare från och med hösten 2003.

Sverige har jämfört med de övriga nordiska länderna mycket få anställda i kategorin teknisk-administrativ personal, t.ex. tekniker och laboratorieassistenter. I Sverige förefaller det vara så att deras arbete numera huvudsakligen sköts av doktoranderna.

I Danmark och Norge finns inte alls lika många doktorander som i Sverige. Forskarutbildningen bygger där på en femårig grundutbildning. I likhet med i Sverige finns både fakultets- och externfinansierade doktorander samtidigt som fakultetsfinansieringen i dessa länder ger en bättre kostnadstäckning. För varje doktorand får man i Danmark doktorandens lön samt årligen ytterligare 60 000 danska kr för kongressresor, utlandsvistelser, tryckning av avhandlingar och kostnader för censorer under de tre åren som doktorand. Från den summan dras en knapp tredjedel för "overhead" till institutionen. Det finns i Danmark inte någon försörjningsform som motsvarar det svenska utbildningsbidraget. Alla doktorander är anställda enligt "funktionärsloven".

I Norge är de allra flesta doktoranderna anställda i tre år med reguljär lön. Studietiden för forskarutbildningen är tre år full tid efter en femårig cand. scient.-examen. Några utbildningsinstitutioner medger ett fjärde år om stipendiaten undervisar 25 procent under alla fyra åren. Finansieringen kan vara universitetsanställning, anslag från Norges forskningsråd efter ansökan och vid ett fåtal tillfällen från industrin. De två sistnämnda grupperna är oftast program- och projektstipendiater. I de treåriga anslaget från forskningsrådet är driftmedel inkluderade. Fakulteten tillskjuter ofta motsvarande medel

för institutionens interna stipendiater. Industridoktorandernas situation är dessutom beroende av program- och projektledningen. Anslagen från både forskningsråd och industri åtföljs av en viss procent overhead-medel utöver lön, sociala kostnader och drift.

Det finska systemet för finansiering av doktorander liknar det svenska.

I övriga nordiska länder, utom Finland, finns ingen särskild gymnasielärarutbildning. Vill man arbeta som gymnasielärare måste man efter grundutbildningen genomgå en pedagogisk utbildning. Intresset för att utbilda sig till gymnasielärare i kemi har i Norge ökat markant de senaste två åren. Man håller också på att utforma en ny studiegång, där den totala tiden kommer att bli densamma som för den nya magisterexamen enligt Bolognatraktaten, dvs. fem år om man bestämt sig för att bli lektor/lärare redan från starten. Den pedagogiska utbildningsdelen kommer att integreras under hela studietiden. Inte heller i Finland har man för närvarande några problem med rekrytering till lärarutbildningen i kemi.

I Danmark, Finland och Norge är handledarutbildningen svagt utvecklad jämfört med Sverige. Man har dock tidigare försökt att åtgärda problemet i Norge. En utredning om handledning av ämnesstudenter vid Universitetet i Oslo finns och ett antal kurser för handledare har hållits med expertis i pedagogik från den utbildningsvetenskapliga fakulteten. En samling ”Yrkesetiske retningslinjer for veiledere ved Universitetet i Oslo” finns utarbetade och varje handledare måste underteckna att de känner till dessa regler.

I alla de övriga nordiska länderna genomförs akademikeruppföljningar i omgångar vissa tider efter examen genom enkätundersökningar. I Finland används detta material bland annat vid planering och marknadsföring av utbildningarna.

Den nya europeiska examensordningen enligt Bolognatraktaten har medfört ett omfattande planeringsarbete vid kemiinstitutioner i de övriga nordiska länderna. I Norge genomförs dessa förändringar från hösten 2003 och i Danmark och Finland hösten 2004. Nya studieplaner håller på att färdigställas i Norge och de första kurserna ges redan. I samband med den nya examensstrukturen kommer studieåret att bli 60 poäng och betygen A, B, C, D, E och F enligt European Credit Transfer System, ECTS-skalan.

Bolognatraktaten och dess följder för examens- och betygsstrukturen berördes inte i någon självvärdering och omnämndes inte heller vid något av platsbesöken – något som förvånade de nordiska bedömarena.



## Bilaga 4

### Behörighetskrav inför antagning till kemiutbildningar hösten 2003

Källa: <http://www.vhs.se/antagning/aktuella/Utbildningar>

#### Uppsala universitet

Naturvetarprogrammet Ma-Da-Fy-Ke, 160 poäng	Ke A, Ma E, Fy B
Naturvetarprogrammet Kemi, 160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B, Bi B
Naturvetarprogrammet ingång för samhällsvetare till inr. biologi och kemi, 160 poäng	Nk B, Ma C

#### Lunds universitet

Naturvetenskaplig utb. Kemi, 120/160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B, Bi B
Naturvetenskaplig utb. Kemi/mol.biol., 120/160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B, Bi B
Nat.vet. utb. Ma-Fy-Da-Ke, 120/160 poäng	Ke A, Ma D, Fy B

#### Göteborgs universitet

Kemiprogrammet, 120/160 poäng	Ke A, Ma D, Fy B
Läkemedelskemiprogram, 160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B

#### Stockholms universitet

Kemistlinjen, 120/160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B
Läkemedelskemilinjens, 160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B
Miljökemilinjens, 160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B

#### Umeå universitet

Kemistprogrammet, 160 poäng	Ke A, Ma D, Fy B
-----------------------------	------------------

#### Linköpings universitet

Kemiprogrammet, 160 poäng	Ke B, Ma D, Fy B, Bi B
Biologi/kemi med ma. prog., 160 poäng	Ke A, Ma E, Fy B, Bi A

**Karlstads universitet**

Kemiprogram, 120/160 poäng Ke A, Ma D, Fy A, Bi A

**Örebro universitet**

Kemiprogram, 120/160 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Högskolan i Kalmar**

Biomedicinsk kemi, 160 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

Nutrition och livsmedelsvetenskap,  
160 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Mitthögskolan**

Naturvetenskapligt prog. biologi, kemi,  
120/160 poäng Ke A, Ma C, Bi A

**Södertörns högskola**

Biomolekylär kemi, 160 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Allmän och organisk kemi, 10 poäng Ke B, Ma D, Fy A, Bi B

**Behörighetskrav inför antagning till lärarutbildningen  
hösten 2003**

Källa: <http://www.vhs.se/antagning/aktuella/Utbildningar>

**Uppsala universitet**

Naturvetenskaplig inr. biologi alt. kemi, 140–220 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Lunds universitet**

Ger ingen lärarutbildning

**Göteborgs universitet**

Kemi, grundskolans senare år och gymnasiet, 140–220 poäng Ke A, Ma D, Fy B, Bi A

**Stockholms universitet**

Kombinationsutbildning mag. ex. kemi/  
lärarexamen, minst 180 poäng Ke B, Ma D, Fy B

**Umeå universitet**

Inr. matematik naturvetenskap, grundskolans senare år, 180 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Linköpings universitet**

Naturvetenskap I, förskola, grundskola och gymnasium, 140–220 poäng Ma C, Nk B (alt. Ke A, Fy A, Bi A)

Naturvetenskap II, förskola, grundskola och gymnasium, 140–220 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B

**Karlstads universitet**

Kemi, grundskolans senare år, gymnasieskola/vuxenutbildning, 140/180/220 poäng Ke B, Ma D, Fy B

Naturvetenskap i ett helhetsperspektiv, grundskolan, 140/180/220 poäng Ke A, Ma D, Fy B, Bi A

**Växjö universitet**

Inr. kemi, grundskolans senare år och gymnasiet, 180/220 poäng Ke A, Ma D, Fy A

**Högskolan i Kalmar**

Naturkunskap i framtidens skola, inr. grundskolans senare år och gymnasiet, 140/180/200/220 poäng Ma B, Nk B (alt Ke A, Fy A, Bi A)

Omvärldens och livets kemi, inr. grundskolans senare år och gymnasiet, 140/180/200/220 poäng Ke B, Ma C

**Mitthögskolan**

Kemi, distans, grundskolans senare år eller gymnasiet, 180–200 poäng Ke A, Ma C, Bi A

**Södertörns högskola**

Interkulturell profil – biologi och kemi, grundskolans senare år och gymnasiet, 180–220 poäng Ma C, Nk B (alt Ke A, Fy A, Bi A)

Interkulturell profil – kemi, 180–220 poäng Ke B, Ma D, Fy B, Bi B



## Bilaga 5

### **Grafisk framställning av faktaunderlaget i lärosätenas självvärderingar**

#### **Lärare** *exkl. LTH*

Antal lärare totalt per lärosäte vårterminen 2002

Andel kvinnor av totala antalet lärare per lärosäte vårterminen 2002

Andel disputerade lärare vårterminen 2002

Andel professorer vårterminen 2002

Andel kvinnor av totala antalet professorer vårterminen 2002

#### **Grundutbildning** *exkl. KTH, CTH och LTH*

Totalt antal helårsstudenter år 2001

Andel kvinnor av totala antalet helårsstudenter år 2001

Antal examinerade examensarbeten på D-nivå år 2001

Andel examinerade examensarbeten på D-nivå författade av kvinnor år 2001

Antal uttagna magisterexamina år 2001

Andel uttagna magisterexamina av kvinnor år 2001

Totalt antal uttagna magisterexamina genom antal examinerade D-arbeten år 2001

Antal helårsstudenter per lärare år 2001

Antal laborationstimmar i genomsnitt per vecka på AB-nivån år 2001

#### **Forskarutbildning** *exkl. SH och HJ*

Antal aktiva doktorander år 2001

Andel kvinnor av aktiva doktorander år 2001

Antal antagna doktorander år 2001

Andel kvinnor av antagna doktorander år 2001

Antal avlagda doktorsexamina år 2001

Andel doktorsexamina avlagda av kvinnor år 2001

Antal aktiva doktorander per disputerad lärare år 2001

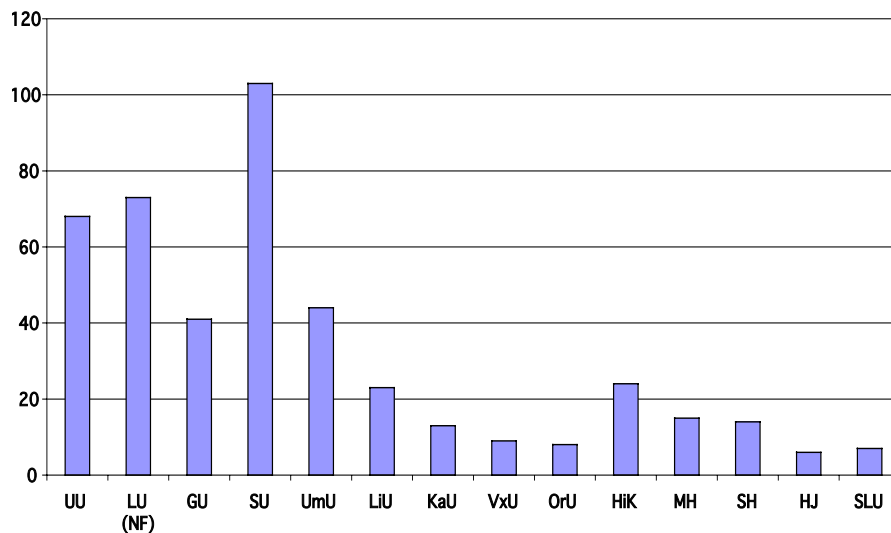
Antal antagna doktorander genom antal examinerade doktorer år 2001

## **Lärosäten**

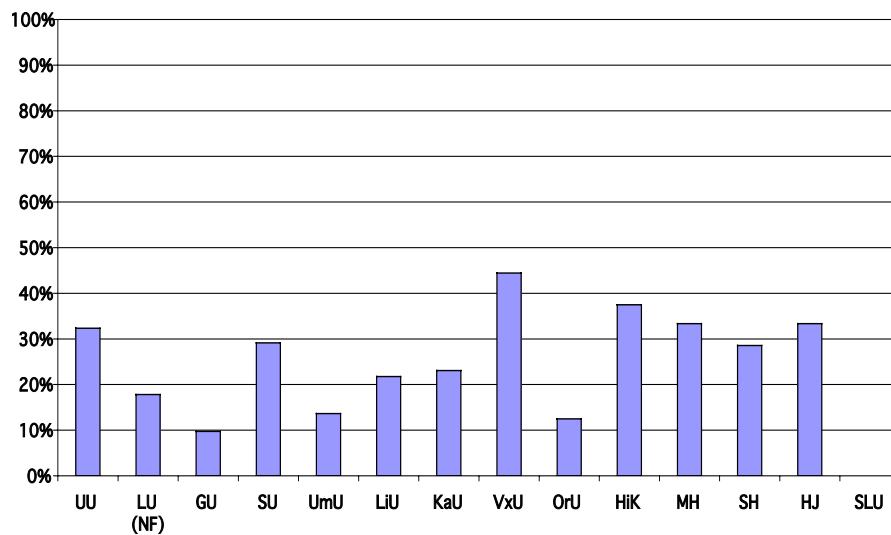
UU	Uppsala universitet
LU (NF)	Lunds universitet, naturvetenskaplig fakultet
GU	Göteborgs universitet
SU	Stockholms universitet
UmU	Umeå universitet
LiU	Linköpings universitet
KaU	Karlstads universitet
VxU	Växjö universitet
OrU	Örebro universitet
HiK	Högskolan i Kalmar
MH	Mitthögskolan
SH	Södertörns högskola
HJ	Högskolan i Jönköping
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
KTH	Kungl. Tekniska högskolan
CTH	Chalmers tekniska högskola
LTH	Lunds universitet, teknisk fakultet

## Lärare

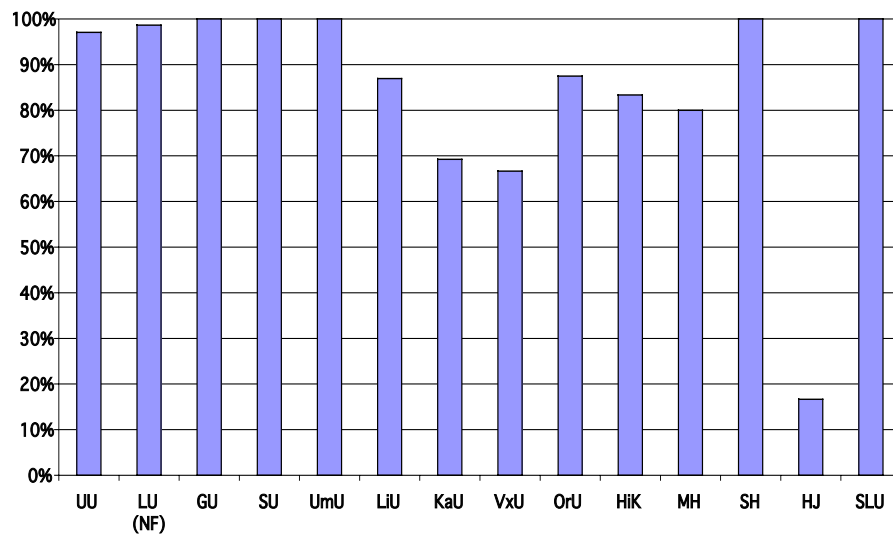
*Antal lärare totalt per lärosäte vårterminen 2002*



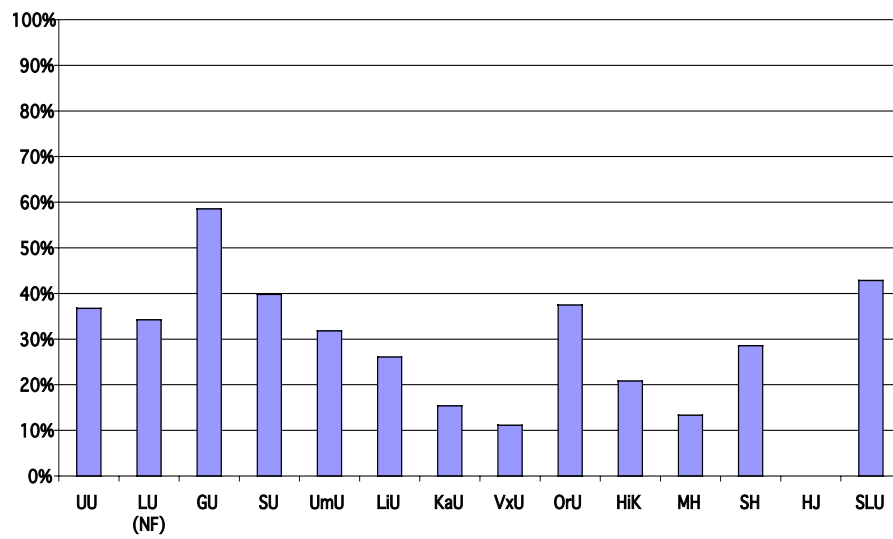
*Andel kvinnor av totala antalet lärare per lärosäte vårterminen 2002*



**Andel disputerade lärare vårterminen 2002**

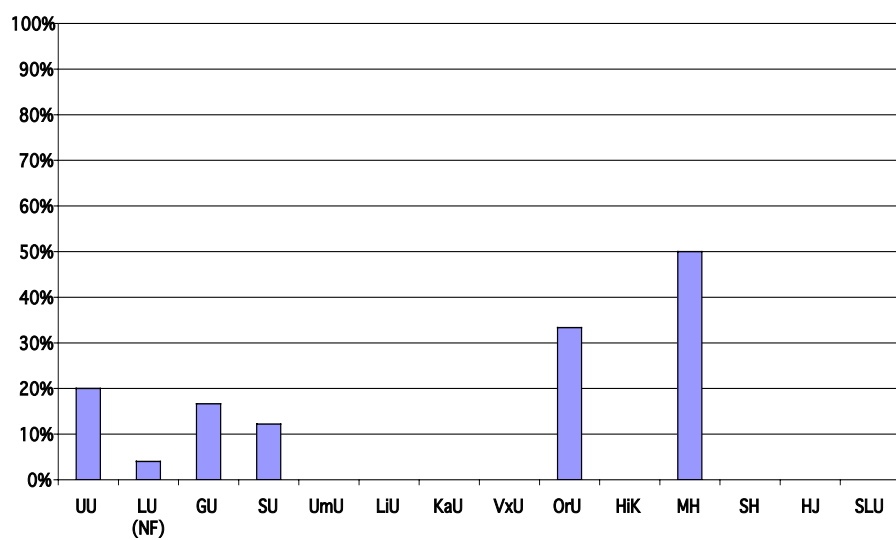


**Andel professorer vårterminen 2002**



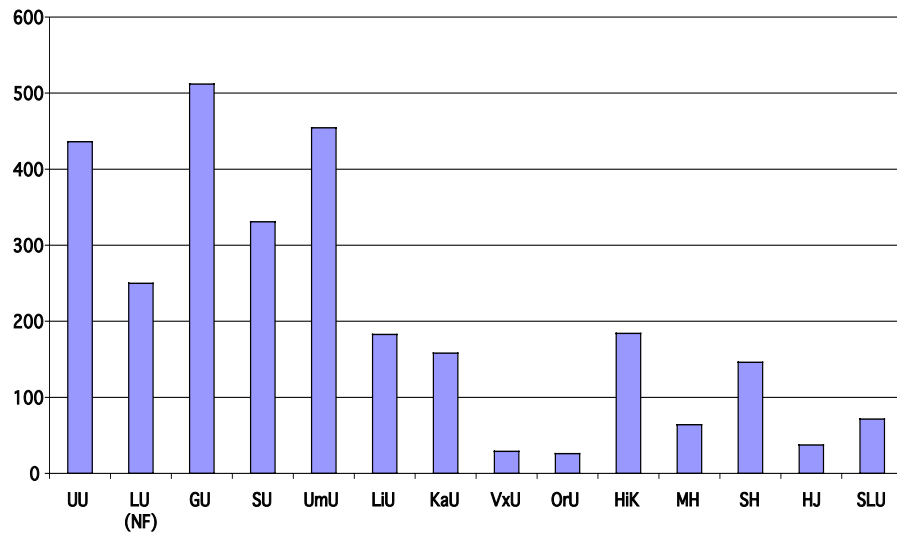


**Andel kvinnor av totala antalet professorer vårterminen 2002**

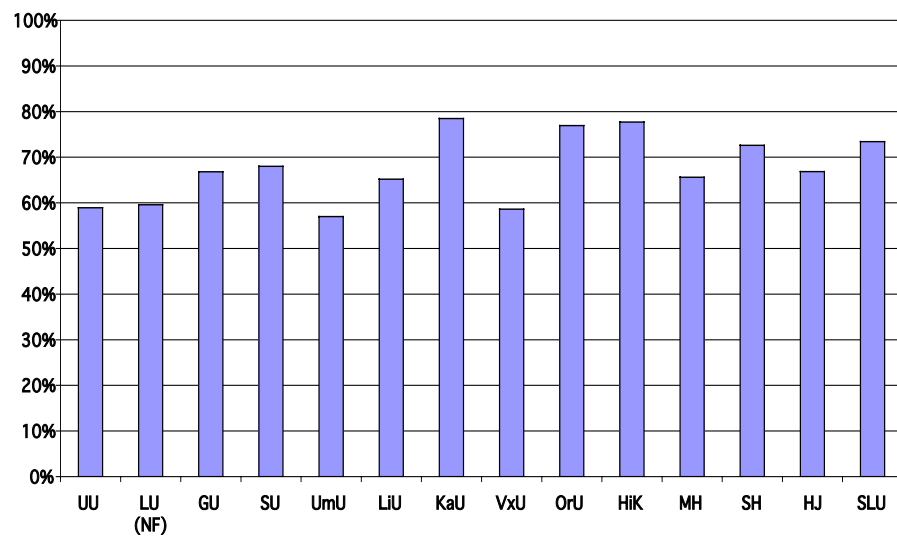


## Grundutbildning

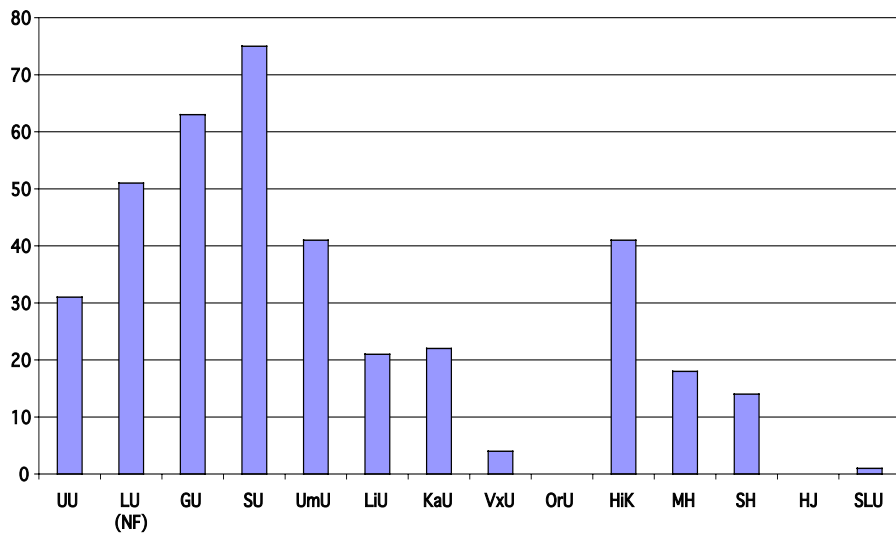
*Totalt antal helårsstudenter år 2001*



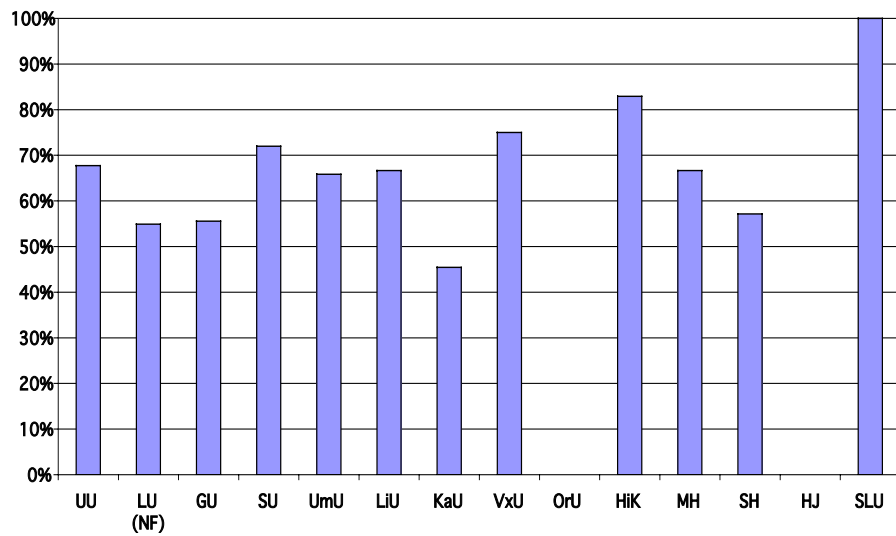
*Andel kvinnor av totala antalet helårsstudenter år 2001*



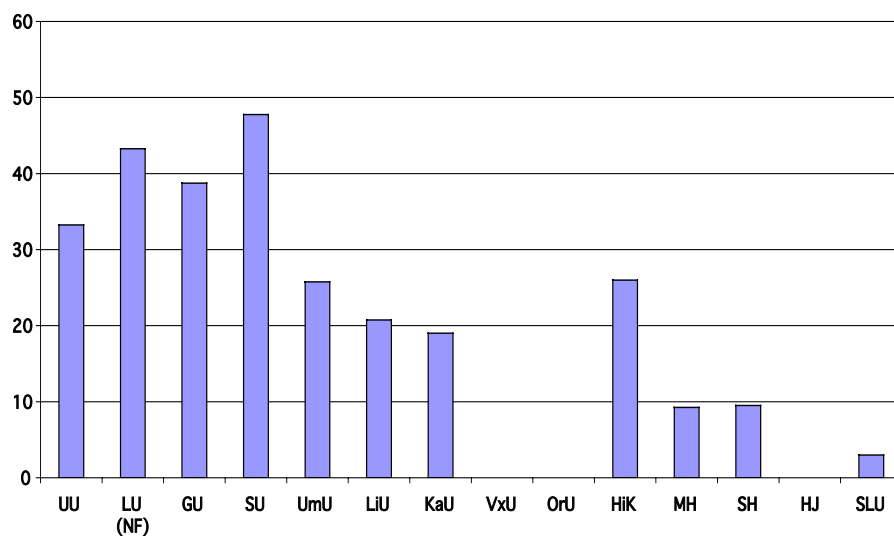
**Antal examinerade examensarbeten på D-nivå år 2001**



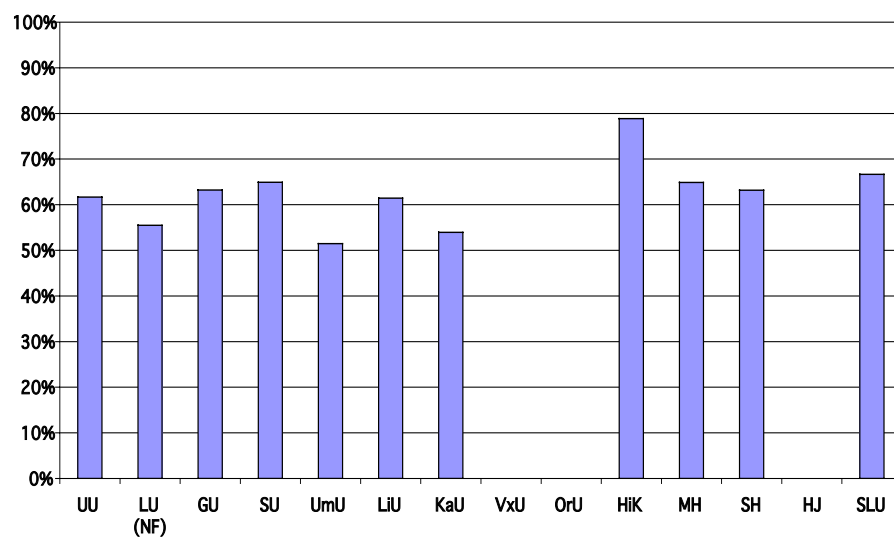
**Andel examinerade examensarbeten på D-nivå författade av kvinnor år 2001**



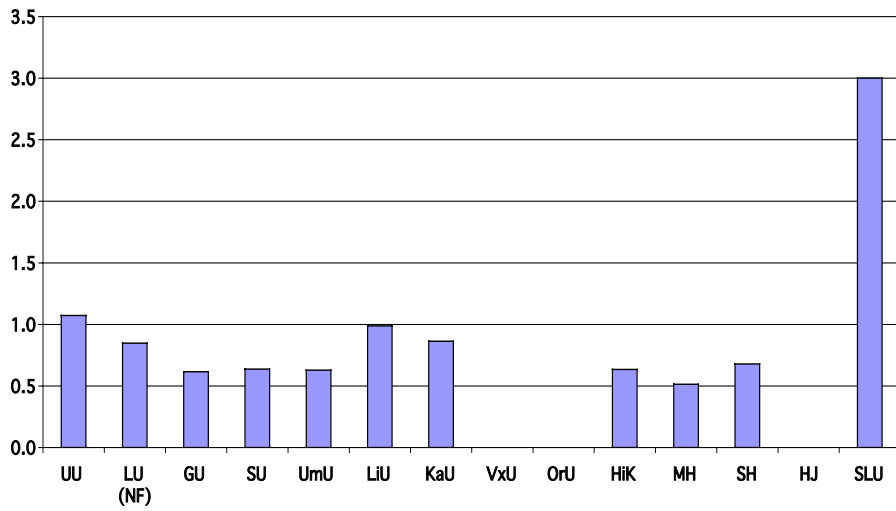
**Antal uttagna magisterexamina år 2001**



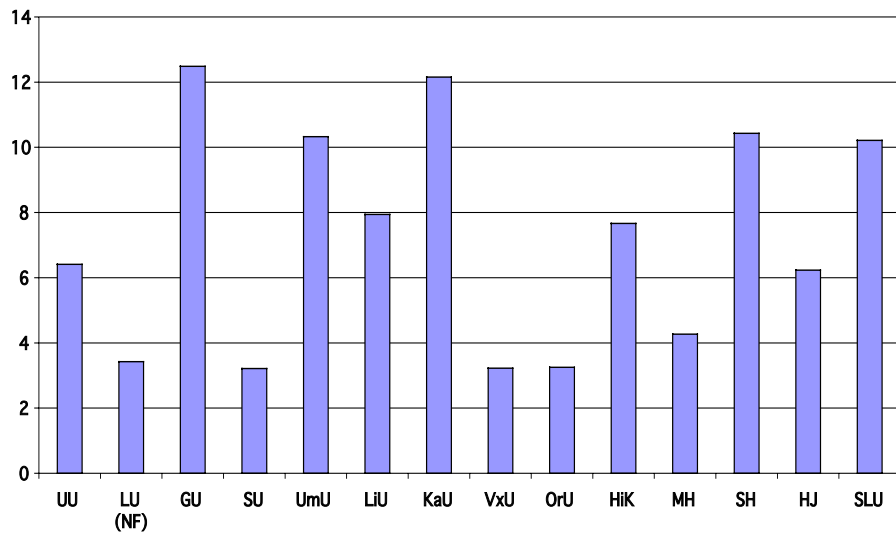
**Andel uttagna magisterexamina av kvinnor år 2001**



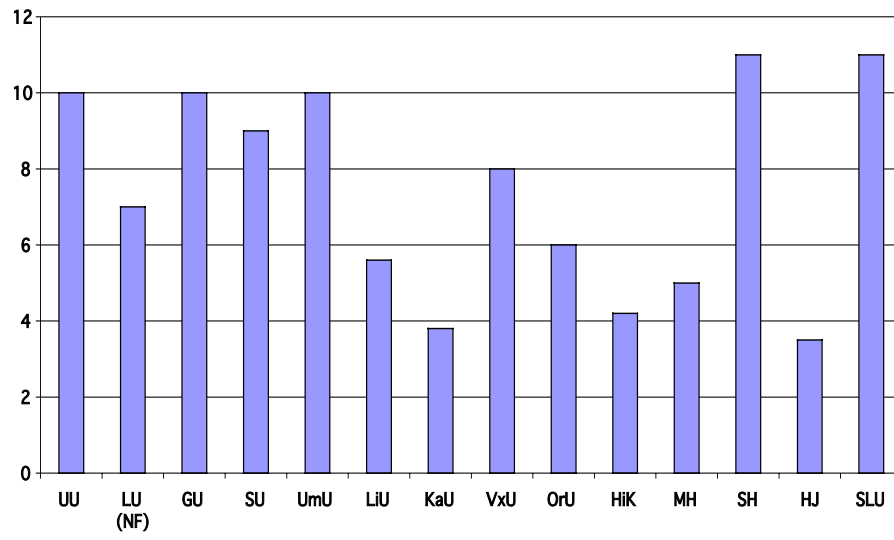
**Totalt antal uttagna magisterexamina genom antal  
examinerade D-arbeten år 2001**



**Antal helårsstudenter per lärare år 2001**

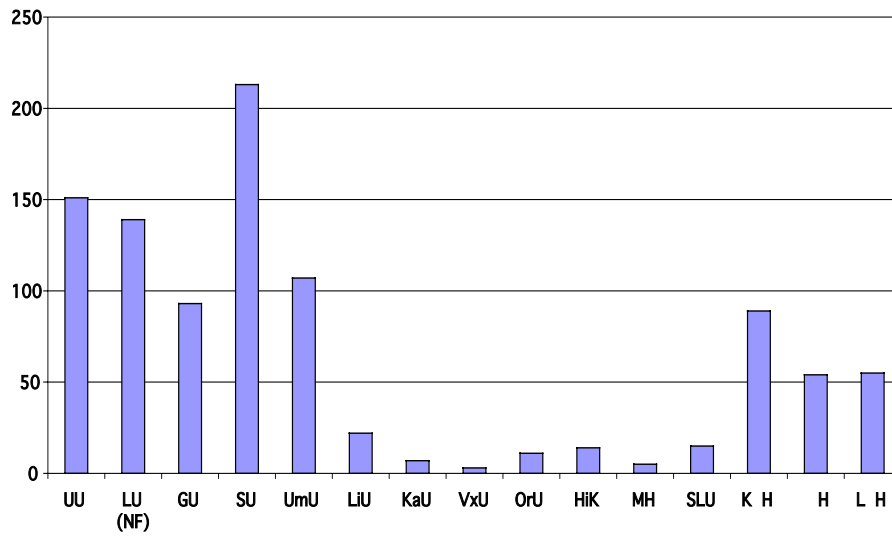


**Antal laborationstimmar i genomsnitt per vecka på AB-nivån år 2001**

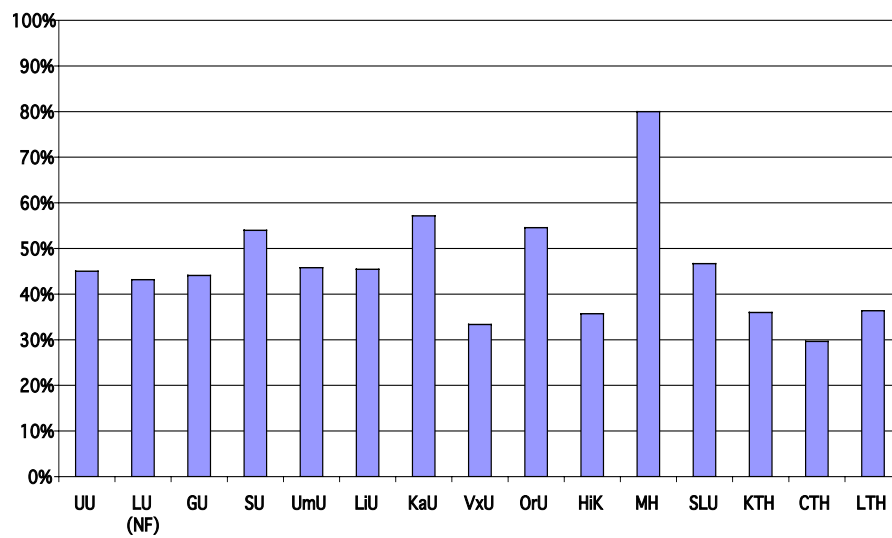


## Forskarutbildning

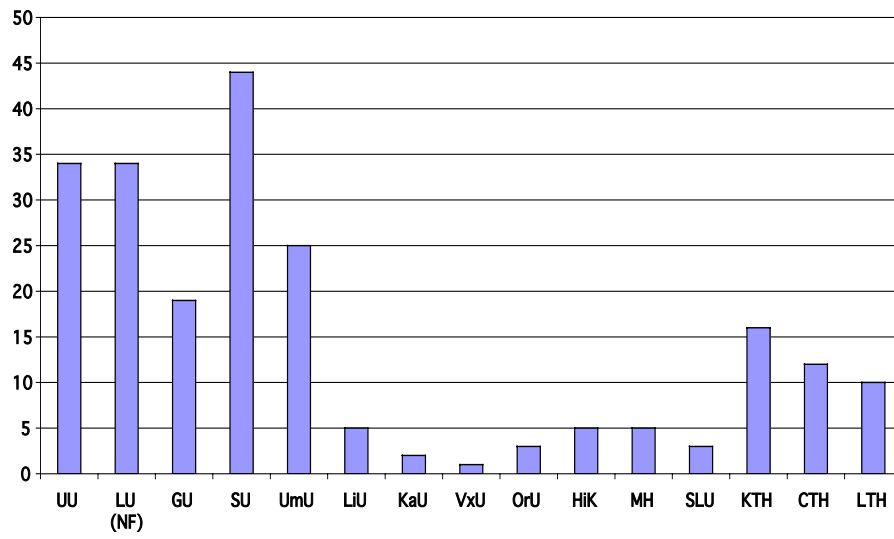
*Antal aktiva doktorander år 2001*



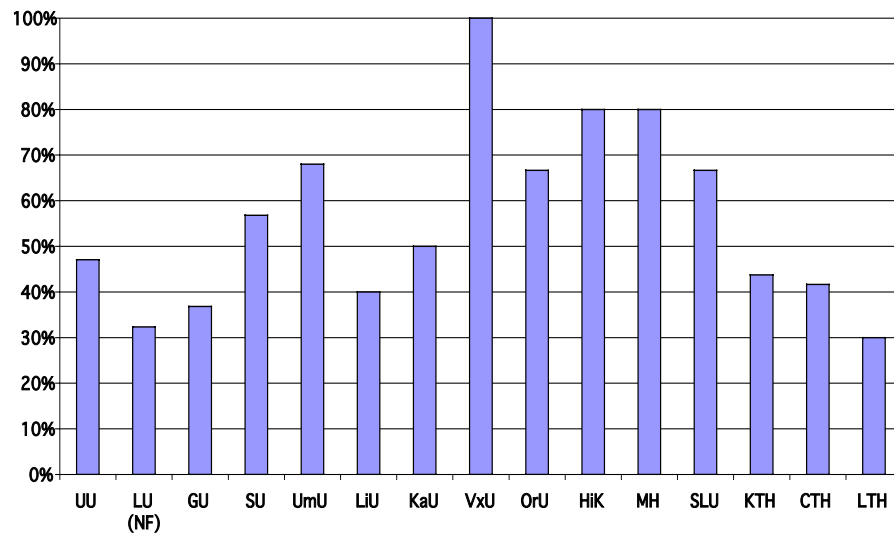
*Andel kvinnor av aktiva doktorander år 2001*



**Antal antagna doktorander år 2001**

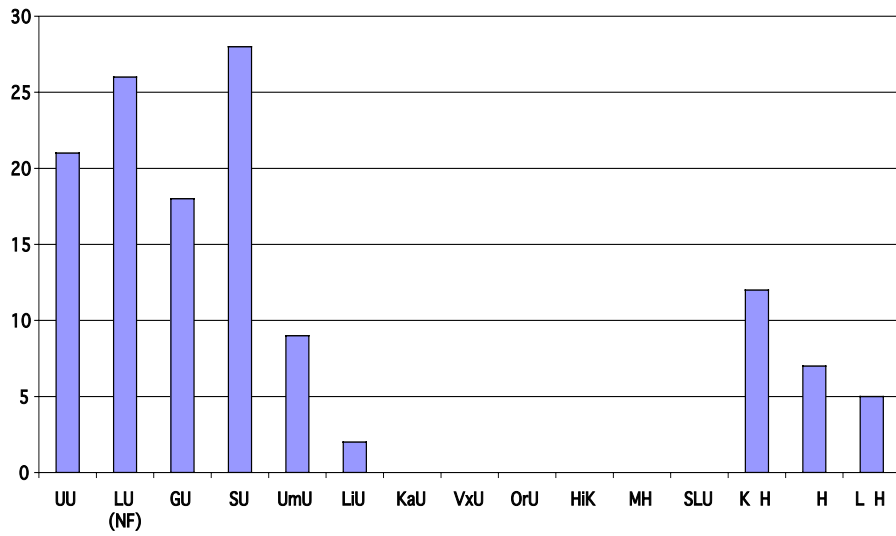


**Andel kvinnor av antagna doktorander år 2001**

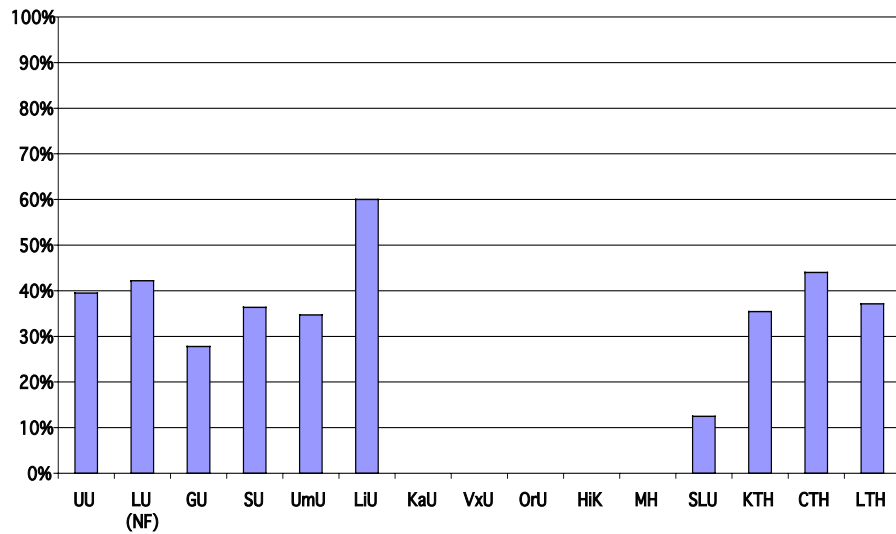




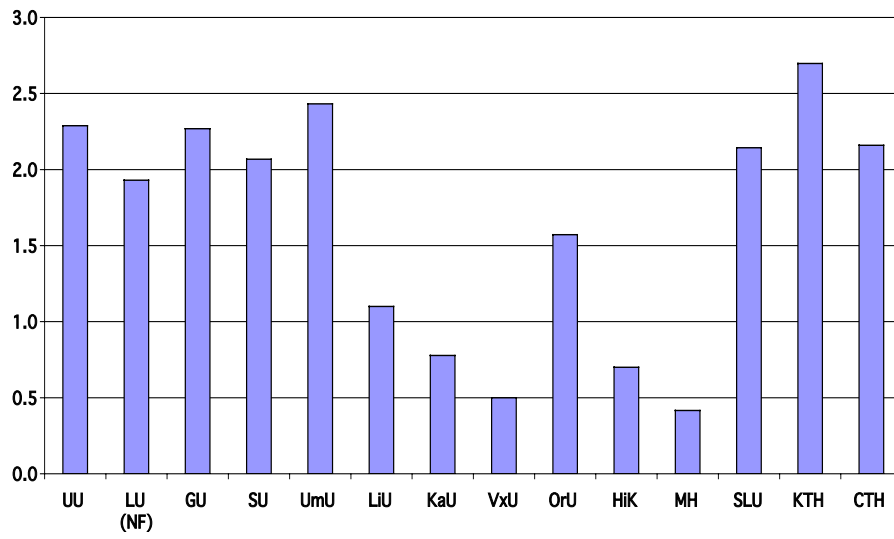
**Antal avlagda doktorsexamina år 2001**



**Andel doktorsexamina avlagda av kvinnor år 2001**



**Antal aktiva doktorander per disputerad lärare år 2001**



**Antal antagna doktorander genom antal examinerade doktorer år 2001**

