



*Forskarskolor
i Sverige*

– en sammanställning

Högskoleverkets rapportserie 2001:12 R



HÖGSKOLEVERKET
National Agency for Higher Education

*Forskarskolor
i Sverige
– en sammanställning*

Högskoleverket • Birger Jarlsgatan 43 • Box 7851, 103 99 Stockholm
tfn 08-563 085 00 • fax 08-563 085 50 • e-post hsv@hsv.se • www.hsv.se

Forskarskolor i Sverige – en sammanställning

Producerad av Högskoleverket i april 2001

Högskoleverkets rapportserie 2001:12 R

ISSN 1400-948X

ISRN HSV-R--01/12--SE

Innehåll: Högskoleverket, avdelningen för statistik och analys, **Vaike Pielbusch**

Grafisk form: Högskoleverkets informationsavdelning

Tryck: Lennanders Tryckeri AB, Kalmar, maj 2001

Svanenmärkt trycksak  Licensnummer 341 145

Förord

I inledningen till rapporten Forskarskolor – ett regeringsuppdrag skriver Högskoleverket att forskarskolor har funnits vid svenska lärosäten sedan 1980-talet och antalet har ökat under 1990-talet. I själva verket finns idéer om forskarskolor redan i 1963 års forskarutredning, som ledde fram till reformeringen av den svenska forskarutbildningen 1969.

Begreppet forskarskola har använts på olika sätt av svenska universitet och högskolor, men i den tidigare nämnda rapporten framhåller Högskoleverket att de faktorer som generellt kännetecknar en forskarskola är

- en tydlig organisation för forskarutbildning
- förstärkt handledning
- samverkan mellan ämnen och/eller lärosäten om kurser och seminarier
- mångvetenskap och
- nätverk.

Med anledning av riksdagens beslut om propositionen Forskning och förnyelse (Prop. 2000/2001:3) har regeringen beslutat att inrätta 16 forskarskolor med olika inriktning. Bakgrunden är att regeringen ser det som angeläget att pröva olika modeller för forskarutbildningen som kan främja rekryteringen och främja effektiviteten i studierna. De forskarskolor som nu inrättas bör enligt regeringen ses som ett komplement till och en vidareutveckling av forskarutbildningen.

Ansvar för en forskarskola har tilldelats en värdhögskola som inom ramen för forskarskolan ska samarbeta med andra högskolor, partnerhögskolor. Värdhögskolan ska vara samordnande och ha det grundläggande ansvaret för forskarutbildningen inom en forskarhögskola. Det är också värdhögskolan som ska ansvara för forskarskolans programformulering.

Högskoleverket har fått ansvaret för att följa upp och utvärdera satsningen på forskarskolor. Som ett första led i denna utvärdering ska Högskoleverket sammanställa och ge ut forskarskolornas programförklaringar. Verket avser att ytterligare studera de olika forskarskolornas organisatoriska uppbyggnad och hur samarbetet mellan värdhögskola och partnerhögskolor fungerar. I den fortsatta uppföljningen kommer verket bl.a. att studera om dessa forskarskolor kan sägas vara modeller för en fortsatt utveckling av forskarutbildningen och om de befrämjar rekrytering och effektivitet i utbildningen.

Föreliggande rapport är alltså en sammanställning av forskarskolornas programförklaringar. Det har inte funnits några närmare riktlinjer för hur dessa programförklaringar ska se ut. Högskoleverket har endast med lätt hand redigerat programförklaringarna så att rubriker och typsnitt är enhetliga. För beteckning, innehåll och den grundläggande strukturen svarar världhögskolorna. Några programförklaringar är på engelska.

Det är Högskoleverkets förhoppning att dessa programförklaringar ska stimulera till en fördjupad diskussion om förnyelse inom forskarutbildningen.

Lennart Ståhle
Kanslichef

Innehåll

Missiv	7
Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap Uppsala universitet	9
Forskarskolan i ekonomi, Management och IT Uppsala universitet	20
Forskarskola i mångvetenskaplig naturvetenskap Lunds universitet	32
Forskarskola i historia Lunds universitet	43
Forskarskola i genomik och bioinformatik Göteborgs universitet	52
Forskarskola i språkteknologi Göteborgs universitet	76
Forskarskola i genomik och bioinformatik Stockholms universitet	90
Forskarskola i romanska språk Stockholms universitet	97
Forskarskola i pedagogiskt arbete Umeå universitet	104
Forskarskola i genusvetenskap Umeå universitet	112
Forskarskola i grundläggande datavetenskap Linköpings universitet	122
Forskarskola i naturvetenskapernas och teknikens och didaktik Linköpings universitet	129
Forskarskola i vård och omsorg Karolinska Institutet	168

Forskarskola i telekommunikation	
Kungl. Tekniska Högskolan	173
Forskarskola i rymdteknik	
Luleå tekniska universitet	182
Forskarskola i materialvetenskap	
Chalmers tekniska högskola	194

Missiv



Regeringen
Utbildningsdepartementet

Birger Jarlsgatan 43
Box 7851, SE-103 99 Stockholm
Tfn/Phone: +46 8 5630 85 00
Fax: +46 8 5630 85 50

Avd. för statistik och analys
Vaike Pielbusch

Missiv 2001-04-18
Regnr. 12-404-01

Redovisning av uppdraget till Högskoleverket att handha de 16 forskarskolornas programformuleringar m.m. (U2001/218/UH)

Regeringen har i beslut 2001-01-25 givit Högskoleverket i uppdrag att sammanställa och publicera samtliga programformuleringar för de 16 forskarskolorna. I programformuleringarna ska det ingå en närmare definition av forskarskolans område och ämne, uppgift om deltagande lärosäten samt program för antagning och finansiering av doktorander, organisation och ledning, relation till befintlig forskarutbildning, handledning, doktorandkurser, jämställdhetspolicy och internationalisering.

Högskoleverket redovisar härmed sitt uppdrag vad avser sammanställning och publicering av de 16 forskarskolornas programformuleringar.

Beslut i ärendet har fattats av universitetskanslern efter föredragning av utredare Vaike Pielbusch i närvaro av kanslichef Lennart Ståhle.

Sigbrit Franke

Vaike Pielbusch

Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap

Uppsala universitet

Programformulering avgiven av styrelsen 2001-02-19, tillstyrkt av Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden 2001-02-20 och fastställd av rektor för Uppsala universitet 2001-02-27

Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap (FMB) är en av de sexton forskarskolor som inrättats enligt regeringens förslag till riksdagen i proposition 2000/01:3, Forskning och förnyelse. Härmed avger forskarskolan sin programformulering.

Inledning

Riksdagens beslut att inrätta en forskarskola i matematik och beräkningsvetenskap innebär ett välkommet erkännande av behovet av ytterligare forskning i dessa ämnen. Det finns även ett stort och ökande behov inom olika samhällssektorer av forskarutbildade personer med denna inriktning, såväl inom industri som högre utbildning. Forskarskolan motiveras särskilt av en ambition att stimulera forskning kring grundläggande och långsiktiga frågeställningar inom matematik och beräkningsvetenskap.

Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap verkar för samarbete mellan de olika lärosäten där den är verksam. Forskarskolan avser att bredda forskarutbildningen inom matematik och beräkningsvetenskap. En bredare forskarutbildning, med förbättrad dialog mellan delområdena, kommer att ge en bättre beredskap att möta framtida behov – behov som i dag är omöjliga att förutse.

Matematikens betydelse är stor inom många vetenskaper. Detta förhållande accentueras nu ytterligare genom att matematiska metoder i ökad utsträckning tas i bruk inom nya områden, men även genom de växande möjligheterna att nå praktiskt användbara resultat via en kombination av matematiska och datalogiska metoder inom beräkningsvetenskapens ram. Därutöver kan det förväntas att beräkningsvetenskapen kommer att spela en allt större roll även inom den rena matematiken.

För genombrott inom matematiskt inriktade vetenskaper är det väsentligt

att personer verksamma inom tillämpad matematik och beräkningsvetenskap har förmåga att tillgodogöra sig nya resultat även inom den rena matematiken. Likaså är det angeläget att de rena matematikerna baserar sina val av forskningsproblem såväl på inomvetenskapliga kriterier som på en god kännedom om aktuella frågeställningar inom viktiga tillämpningsområden.

Det behövs med andra ord förbättrad kommunikation mellan ren matematik, tillämpad matematik och beräkningsvetenskap. Detta kräver i sin tur en forskarutbildning som betonar både de rena och de tillämpade aspekterna.

Den nya forskarskolans särmärke är att verka i denna riktning, dels genom att erbjuda en kärna av kurser som ger en överblick över hela fältet matematik och beräkningsvetenskap, dels genom att främja en fortgående dialog mellan de blivande forskarna inom området.

Forskar skolans namn och akronym är enligt styrelsens beslut 2001-01-19: *Forskar skolan i matematik och beräkningsvetenskap, FMB*. Adress på den världsvida väven: www.math.uu.se/fmb

Vidare har styrelsen beslutat använda följande namn i informationen på andra språk:

Graduate School in Mathematics and Computing;

École doctorale de Mathématiques et Calcul;

Forscherschule für Mathematik und Computing;

Matematiikan ja tieteellisen laskennan tutkijakoulu;

Doktora lernejo pri matematiko kaj kalkulado.

Forskar skolans vetenskapliga område

Forskar skolan fokuserar på grundläggande och långsiktiga forskningsfrågor. Dess område, matematik och beräkningsvetenskap, ska förstås i en vid mening. Det innebär bland annat att den omfattar – utöver inriktningar som traditionellt ingår i forskarutbildningsämnet matematik – även sådana matematiskt inriktade områden som vid vissa lärosäten förekommer som fristående forskarutbildningsämnen, t.ex. tillämpad matematik, matematisk logik, matematisk statistik, datoriserad bildanalys, numerisk analys och optimeringslära.

Beräkningsvetenskapens studieobjekt är de metoder som behövs för att utföra kvalificerade datorberäkningar. Det handlar om numerisk analys och studiet av sådana algoritmer och tekniker som behövs för effektiv implementering av numeriska metoder på högprestandadatorer. Det handlar även om symboliska beräkningar.

Att just matematik och beräkningsvetenskap grupperats i en gemensam forskarskola beror på att det finns starka band och många beröringspunkter mellan olika delar av matematiken och beräkningsvetenskapen. Därmed finns också forskningsinriktningar i gränslandet som är speciellt väl lämpade för denna forskarskola.

De metoder och tekniker som utvecklas och studeras inom matematiken och beräkningsvetenskapen är av stor betydelse inom angränsande områden, som beräkningskemi, beräkningsfysik och bioinformatik. Sverige har goda traditioner inom matematik och beräkningsvetenskap, med internationellt ledande verksamhet inom flera av områdets grenar. Forskarskolan bör bli en viktig förutsättning för att vidmakthålla denna starka ställning.

Deltagande lärosäten

Uppsala universitet är värd för forskarskolan. Forskarskolan är placerad inom teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. Inom fakulteten är utbildningen förlagd till Matematiska institutionen, Centrum för bildanalys och Avdelningen för teknisk databehandling inom Institutionen för informationsteknologi.

De partnerhögskolor som samverkar med Uppsala universitet är Karlstads universitet, Mithögskolan samt Mälardalens högskola.

Därutöver avser forskarskolan att inbjuda även övriga lärosäten i landet till deltagande, under former som beskrivs närmare nedan.

Forskarskolans nationella karaktär

Forskarskolan ska vara en resurs på nationell nivå. Det innebär att de ekonomiska medel som forskarskolan disponerar kommer även andra lärosäten än de närmast berörda till del, på följande vis:

- Olika universitet och högskolor ges ansvar för olika kurser inom forskarskolan, så att varje kurs hålls av en institution med mycket god kompetens inom området. Till varje kurs kan dessutom engageras lärare från flera olika lärosäten. Forskarskolan står för kostnaderna i samband med utveckling och genomförande av kurserna.
- I forskarskolans kurser kan doktorander från hela landet delta, genom att de ges i intensivform.
- Forskarskolan kommer att utöver kurserna anordna gemensamma arrangemang med gästföreläsare, doktorandpresentationer etc. Även till dessa arrangemang inbjuds doktorander från hela landet.
- Doktorander som utan att ha huvudsaklig finansiering från forskar-

skolan vill delta i kurser eller andra arrangemang kan erhålla ekonomiskt stöd för att täcka merkostnader i samband med detta (resor, logi, etc.).

Antagning

För antagning gäller Högskoleförordningens allmänna bestämmelser samt den antagningsordning som fastställts av konsistoriet vid Uppsala universitet 2001-02-19. För antagning till Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap krävs magisterexamen eller motsvarande med matematikkurser omfattande minst 60 poäng samt kurser i numerisk analys och datalogi om vardera minst 10 poäng, eller civilingenjörsexamen från Teknisk-fysikprogrammet eller ett annat program med en motsvarande matematisk och beräkningsvetenskaplig fördjupning. Goda grundläggande färdigheter i datorprogrammering förutsätts.

Beroende på specialinriktning kan därutöver ytterligare förkunskapskrav tillkomma.

De doktorander som huvudsakligen finansieras av forskarskolan antas till denna genom central antagning. De antas därmed samtidigt till forskarutbildning vid sina resp. institutioner, som doktorander i olika forskarutbildningsämnen och får examen i respektive ämne. De följer befintlig lokal studieplan. Det förutsätts därvid att denna är förenlig med forskarskolans uppläggning.

Doktoranderna antas i första hand vid ett av de fyra samverkande lärosätena.

De doktorander som inte kan ges huvudsaklig finansiering men ändå önskar delta i forskarskolans verksamhet inbjuds inkomma med intresseanmälan till de olika kurser och övriga arrangemang som de vill ta del i. Forskarskolans ambition är att samtliga som anmält intresse och uppfyller förkunskapskraven för en viss kurs också ska beredas plats i kursen.

Styrelsen beslutar om antagning till forskarskolan. Antagningsärendena bereds av en antagningsgrupp, som utses av styrelsen.

Finansiering av doktorander

Ett av skälen till inrättande av forskarskolan är att det inom dess område finns förhållandevis små möjligheter att få externa anslag till forskning med inriktning på grundläggande och långsiktiga problem. Därför kommer forskarskolan att stå för huvudsaklig finansiering av de doktorander som antas via det centrala antagningsförfarandet.

Med huvudsaklig finansiering avses att forskarskolan täcker i det när-

maste samtliga kostnader som är förknippade med forskarutbildningen utom undervisning på den egna institutionen.

Med hänsyn till de medel forskarskolan tilldelats och för att tillgodose önskemålet om en kritisk massa vad gäller antalet antagna doktorander, innebär de ekonomiska villkoren att en antagen doktorand avsätter 80 procent av heltidstjänstgöring till studier och forskning, samt att resterande 20 procent av heltid utgöres av undervisning eller annan institutionstjänstgöring. Den normala bruttostudietiden i forskarskolan fram till doktorsexamen är alltså fem år. Forskarskolan bekostar de gemensamma kärnkurserna samt övriga gemensamma arrangemang. Det lärosäte där doktoranden är antagen till forskarutbildning ersätts med ett belopp (ungefär 500 000 kronor) avsett att täcka kostnader för doktorandens lön, viss andel av en handledares lön samt lokaler och utrustning.

De doktorander som inte har huvudsaklig finansiering från forskarskolan men ändå önskar delta i forskarskolans verksamhet kommer att erbjudas möjlighet att söka bidrag till täckande av merkostnader för resor och logi.

Mål för forskarskolan

Allmänna mål

Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap har som mål att de studerande ska förvärva fördjupade kunskaper inom matematik och beräkningsvetenskap liksom en förtrogenhet med forskningens synsätt, arbetsformer, metoder och tekniker. Genom deltagande i forskarskolan ska doktoranderna tillägna sig en teoretisk och praktisk förmåga att initiera, planlägga och slutföra forskningsprojekt samt att kommunicera resultaten av det slutförda arbetet. Det centrala i utbildningen är att författa en vetenskaplig avhandling.

Forskarskolan ska leda fram till doktorsexamen eller licentiatexamen. En doktorsexamen kan, men behöver inte, föregås av en licentiatexamen. Varje examinerad doktor och licentiat ska ha mycket god kompetens inom sin specialitet.

Kvantitativa mål

En planeringsförutsättning är att forskarskolan ska ha examinerat minst 25 doktorander den 31 december 2007, men denna tidsgräns kan senareläggas med upp till ett år beroende på den tid doktoranderna bedriver institutionstjänstgöring. En nettostudietid på fyra år motsvarar en bruttostudietid på fem år vid normal institutionstjänstgöring omfattande 20 procent.

Vid ett fortvarighetstillstånd med de resurser som troligen kommer forskarskolan till del kan cirka fem nya doktorander per år tas emot och fem examineras. Därutöver kan ungefär lika många erbjudas bidrag för deltagande i forskarskolans kurser och annan gemensam verksamhet. Om också de senare kommer att betraktas som doktorander i forskarskolan, förutses därför en examinationsfrekvens om cirka tio doktorer per år från och med år 2006, då de första doktorerna blir klara.

Kvalitativa mål

Den primära uppgiften för forskarskolan är att stärka och utveckla forskarutbildningen inom berörda ämnen. Viktiga delar i den utvecklingen är:

- att skapa en tillräckligt stor och rik forskningsmiljö;
- ett ökat samarbete mellan olika forskarutbildningsämnen, som manifesteras till exempel i doktorsavhandlingar som är ett resultat av kompetens förvärvat inom mer än ett ämne;
- ett ökat samarbete mellan olika universitet och högskolor;
- en gemensam antagning;
- en kärna av kurser som bidrar till att skapa en gemensam identitet;
- att ge kurser som utan att vara gemensamma för alla doktorander ändå är av betydelse för en stor andel av dem;
- årliga möten för alla inblandade för att stärka identiteten;
- en breddning mot tillämpningar som kan göra de utexaminerade förberedda för en karriär också utanför högskolan.

Inom forskarskolan kommer de gemensamma kurserna och andra gemensamma aktiviteter att utgöra en mötesplats för unga forskare med olika inriktningar. Detta lägger en god grund för förståelse och samverkan mellan dessa personer i deras framtida verksamhet.

Sammantaget innebär detta att forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap ger möjligheter att utveckla forskarutbildningen i de berörda ämnena mer än vad endast en ökad satsning på forskarutbildning skulle ge.

En viktig skillnad mellan en doktorsutbildning inom den föreslagna forskarskolan och en traditionell forskarutbildning i matematik eller beräkningsvetenskap är den gemensamma kärnan. Effekterna av denna bör bli bredare kunskaper hos dem som doktorerar inom forskarskolan än för övriga doktorer inom dessa områden. För dem som doktorerar i matematik innebär denna breddning ökade kunskaper i användning av datorer och i beräkningsvetenskap, för dem som sysslar med beräkningsvetenskap innebär det bredare kunskaper i matematik. Denna breddning kommer i båda fallen att vara av stor betydelse.

Forskarskolans kurser ska hålla så hög kvalitet att de blir attraktiva för landets samtliga doktorander i matematik och beräkningsvetenskap oberoende av hemlärosäte. Detta innebär speciellt att varje kurs representerar en vid internationell jämförelse högstående kompetens inom ämnet.

Till de övriga möten som ordnas för doktorander inom forskarskolan engageras normalt någon internationellt ledande expert. Därtill bör vid varje sådant tillfälle finnas med någon föreläsare för ett utomakademiskt perspektiv på matematik och beräkningsvetenskap.

Den forskning som bedrivs inom forskarskolan ska vara av en sådan kvalitet att forskningsresultaten skulle gå att publicera i internationellt ansedda tidskrifter. Detta innebär inte att en sådan publicering faktiskt har ägt rum före disputationen. Vidare ska forskningsresultaten hålla en sådan nivå att de kan antas för presentation vid internationella konferenser.

För en yrkeskarriär som forskare efter examen från forskarskolan är det väsentligt med färdigheter utöver de rena ämneskunskaperna och det som kan anses vara forskningens hantverk. Därför ska forskarskolans doktorander också träna muntlig kommunikation och popularisering av det egna forskningsområdet. Svensktalande doktorander ska lära sig svenska vetenskapliga termer inom sitt område samt öva sig i att presentera sina resultat på svenska, såväl vetenskapligt som populärvetenskapligt.

Inom forskarskolan eftersträvas en jämnare könsfördelning än som normalt varit fallet inom forskarutbildning i matematik och beräkningsvetenskap.

Forskarskolan i matematik och beräkningsvetenskap ser dessutom positivt på samverkan med biståndsprojekt där forskarskolans kompetens kan komma doktorander från utvecklingsländer till del.

Graden av uppfyllelse av dessa kvalitativa mål kommer att kontrolleras genom jämförelser med andra forskarskolor och en dialog med forskarskolans rådgivande grupp (se avsnittet ”Rådgivande grupp”, s. 17).

Organisation och ledning

Forskarskolan organiseras och drivs av Uppsala universitet i samverkan med Karlstads universitet, Mithögskolan och Mälardalens högskola.

Styrelse

Forskarskolan leds av en styrelse bestående av tio ledamöter. Dessa har utsetts av Teknisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Uppsala universitet och är:

Professor Kjell-Ove Widman (ordförande), Institut Mittag-Leffler, KVA;

Professor Dmitrii Silvestrov (vice ordförande), Mälardalens högskola (Västerås);
Doktorand Helen Avelin, Uppsala universitet;
Professor Alexander Bobylev, Karlstads universitet;
Professor Mårten Gulliksson, Mithögskolan (Sundsvall);
Docent Sverker Holmgren, Uppsala universitet;
Docent Gunilla Kreiss, Kungl. Tekniska Högskolan;
Teknologie doktor Jerk Matero, E. Öhman J:or Fondkommission AB;
Professor Viggo Stoltenberg-Hansen, Uppsala universitet;
Doktorand Per Sundqvist, Uppsala universitet.

Föreståndare och studierektor

Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden har utsett professor Christer Kiselman, Uppsala universitet, till föreståndare (25 procent av heltid).

Styrelsen har utsett universitetslektor Maya Neytcheva, Uppsala universitet, till studierektor (50 procent av heltid) med ansvar för planering av kurserna och dessas samordning samt för uppföljning av doktorandernas resultat.

Föreståndaren och studierektorn är normalt föredragande i styrelsen och har närvaro- och yttranderätt där.

Ekonomiadministratör och informationssekreterare

Styrelsen har utsett Zsuzsanna Kristófi, Uppsala universitet, till ekonomiadministratör (25 procent av heltid), samt Inga-Lena Assarsson, Uppsala universitet, till informationssekreterare och vävmästare med ansvar för information om forskarskolan på den världsvida väven och i andra media (20 procent under tiden 2001 02 01–12 31; preliminärt 10 procent under 2002 och 2003).

Referensgrupp

Rektor för Uppsala universitet har tillsatt en referensgrupp för att skapa ett forum för diskussion, samråd och idéutbyte både avseende universitetets egna forskarskolor och de forskarskolor med andra värduniversitet som universitetet förväntas medverka i. Ledamöterna i referensgruppen är:

Professor Eva Brittebo (ordförande);
Professor Arne Andersson;
Professor Lars Engwall;
Professor Kerstin Jonasson;
Professor Sten Lunell;

Professor Michael Thuné;¹
Planeringschef Ulla Myhrman;
Forskarstuderande Eric Stempels;
Forskarstuderande Leon Kaiserlidis.

Rådgivande grupp

Styrelsen avser att knyta en rådgivande grupp av internationellt framstående forskare till FMB.

Relation till befintlig forskarutbildning

Som nämnts kommer forskarskolan att vara öppen i den meningen att alla doktorander verksamma vid svenska lärosäten ska ges möjligheter att delta i kurser och övriga arrangemang inom forskarskolans ram.

Goda kontakter upprättas med bl.a. forskarskolorna i Grundläggande Datavetenskap och Bioinformatik. Kurser inom alla tre forskarskolorna kan vara av intresse för doktorander inom någon av de övriga.

Forskarsholan har även goda kontakter med den SSF-stödda forskarskolan NGSSC. Inom NGSSC ligger tonvikten på tillämpningsämnen snarare än på matematik och beräkningsvetenskap.

Likaså har FMB nära kontakter med den av Riksbankens Jubileumsfond finansierade forskarskolan i matematik med ämnesdidaktisk inriktning (RJF).

Handledning och uppföljning

Varje doktorand i forskarskolan ska ha en huvudhandledare som är docent eller professor. Därutöver ska varje doktorand ha ytterligare minst en handledare, som ska vara doktor i ett relevant ämne.

Den som är huvudhandledare inom forskarskolan ska i samråd med berörd doktorand och övriga handledare upprätta en individuell studieplan för forskarutbildningen.

Vidare har handledarna ansvar för att fortlöpande följa doktorandens verksamhet vad gäller forskarutbildningens hela innehåll, alltså inte bara forskningen, utan också ämneskurser, färdighetsträning i forskningens hantverk samt kommunikationsfärdigheter. Vid minst ett tillfälle per år ska huvudhandledaren och övriga handledare gemensamt ha ett mera omfattande utvecklings- och planeringssamtal med doktoranden, och i samband med detta upprätta en reviderad studieplan. De individuella studieplanerna sänds, förutom

¹ Enligt ett förslag ska han ersättas av professor Christer Kiselman.

till den lokala studierektorn för forskarutbildningen, till FMB:s studierektor.

De individuella studieplanerna och de årliga revideringarna av dessa utgör grunden för forskarskolans uppföljning av doktorandernas framsteg. Forskarskolans studierektor ansvarar för denna.

Forskarutbildningskurser

Kursdelens omfattning kan variera mellan olika ämnen och institutioner, men varje doktorand i forskarskolan ska ta kurser om 25 poäng av gemensamma kärnkurser, som hänförs till matematik, beräkningsvetenskap och tillämpningar.

Kurserna i kärnan utformas speciellt för forskarskolan och utmärks av en ambition att integrera de tre nämnda elementen. I stället för kurser av traditionell typ kommer kärnan alltså att innehålla gränsöverskridande kurser, som betonar samverkan mellan olika delar av forskarskolans område.

Kärnkurserna är avsedda att visa upp ett brett spektrum av modern matematik och beräkningsvetenskap.

Utöver kärnkurserna kommer forskarskolan också att tillhandahålla specialiserade kurser med internationellt ledande föreläsare.

Kurserna i den gemensamma kärnan ges tidigt i utbildningen. De utformas som intensivkurser vid något universitet eller högskola eller i internat. Övriga kurser i utbildningen väljs bland de kurser som ingår i forskarutbildningen vid det lärosäte där doktoranden är antagen och bland de specialkurser som i mån av ekonomiskt utrymme ges inom forskarskolan. Även de senare ges företrädesvis som intensivkurser vid olika deltagande universitet och högskolor.

Forskarskolans doktorander förväntas dessutom delta i övriga gemensamma arrangemang. Dessa utgör värdefulla inslag i forskarutbildningen utan att ge kurspoäng. Dels ingår kvalificerade gästföreläsningar, dels tränar doktoranderna sig i att presentera sin forskning muntligt. Vid sidan av de rena utbildningsmålen syftar de gemensamma sammankomsterna till att skapa samhörighetskänsla mellan doktoranderna.

Jämställdhet

Traditionellt har i Sverige få kvinnor sökt sig till högre utbildning i matematik och beräkningsvetenskap. Därför kommer forskarskolan i sin rekrytering att betona önskvärdheten av kvinnliga sökande och tillämpa positiv särbehandling vid antagningen.

Internationalisering

Internationella kontakter är vanliga inom matematik och beräkningsvetenskap. Inom forskarskolan kommer detta att märkas bl.a. genom att utländska gästföreläsare bjuds in.

Att kunna föreläsa och i övrigt kommunicera muntligt om sin forskning på engelska hör till yrkesfärdigheterna för en forskare i matematik och beräkningsvetenskap. Därför kommer detta att tränas.

All publicering av vetenskapliga resultat uppnådda inom forskarskolan kommer att ske på ett internationellt gångbart språk, vanligen engelska. Undantag görs endast för populärvetenskapliga presentationer (se avsnittet Kvalitativa mål, s. 14).

Forscarskolan kommer att uppmuntra enskilda initiativ från doktorander eller deras handledare till någon tids vistelse för doktoranden vid utländskt universitet. Det anslag som enligt finansieringsmodellen ovan tilldelas doktorandens heminstitution för täckande av doktorandens samlade kostnader kan även användas för resekostnader.

Forskarskolan i ekonomi

”Management och IT”

Uppsala universitet

MIT – Management och IT. En nationell forskarskola i samarbete mellan universiteten i Karlstad, Linköping och Uppsala, Blekinge Tekniska Högskola, Högskolan på Gotland, Internationella Handelshögskolan i Jönköping och Mälardalens högskola.

Ledningsgruppens ordförande: professor Lars Engwall, Företagsekonomiska institutionen, Box 513, 751 20 Uppsala, tel. 018-471 13 81, fax: 018-471 86 10, e-post: lars.engwall@fek.uu.se.

Föreståndare: professor Birger Rapp, Institutionen för datavetenskap, Linköpings universitet, 581 83 Linköping, tel.: 013-28 15 25, fax: 013-28 26 66, e-post: birra@ida.liu.se.

Programformulering utarbetad av forskarskolans ledningsgrupp och fastställd av denna efter sammanträde den 19 december 2000. Behandlad och godkänd av Samhällsvetenskapliga fakultetsnämnden vid Uppsala universitet vid dess sammanträde den 24 januari 2001.

Bakgrund

Definition av forskarskolans område

Det senaste decenniet har inneburit en radikal förändring i villkoren för företagande genom en mycket snabb utveckling av modern informationsteknik. Detta har lett till helt nya förutsättningar för såväl ledning och intern organisation som för företagets relationer till kunder och leverantörer. Företagen har i stor utsträckning antagit formen av nätverk, inom vilka det är möjligt att samtidigt centralisera och decentralisera arbetsuppgifter. Det utvecklas vidare allt mer integrerade informationssystem för informationsutbyten med kunder och leverantörer. IT-utvecklingen skapar nya affärsmöjligheter i såväl gamla som nya branscher. Denna utveckling är endast inledningen på en ny epok i det moderna samhället. Den kommer successivt att resultera i stora behov av forskarutbildade personer inom området management och IT. Mot denna bakgrund har forskarskolan Mana-

gement och IT initierats. Den omfattar de tre forskarutbildningsämnena ekonomiska informationssystem, företagsekonomi och informatik.

Deltagande lärosäten

I forskarskolan deltar följande lärosäten:

1. Blekinge Tekniska Högskola
2. Högskolan på Gotland
3. Internationella handelshögskolan i Jönköping
4. Karlstads universitet
5. Linköpings universitet
6. Mälardalens högskola
7. Uppsala universitet

Uppsala universitet är värd för forskarskolan. Ansvarig fakultetsnämnd för hela forskarskolan är därmed Samhällsvetenskapliga fakultetsnämnden vid Uppsala universitet, som årligen kommer att tillställas redovisning rörande forskarskolans verksamhet.

Doktoranderna antas vid något av de sju ovan nämnda lärosätena, som har examensrätt och följer därvid gällande studieplan vid detta. Denna programformulering utgör ett dokument med samlande riktlinjer för forskarskolan. Den har tagit sin utgångspunkt i de studieplaner som kommer att vara aktuella inom forskarskolan samt i anvisningarna i Regeringens proposition 2000/01:3 *Forskning och förnyelse*.

Avsikten är att i största möjliga utsträckning hålla samman doktoranderna inom forskarskolan. Under de första två åren gäller en strävan mot en bred förståelse av området management och IT. Efter licentiatexamen (som rekommenderas) eller motsvarande etappprovning sker fördjupning i relation till avhandlingsområdet.

Organisation

Ledningsgrupp

Forscarskolan leds av en ledningsgrupp bestående av följande personer:

Professor Lars Engwall, Uppsala universitet, ordförande
(lars.engwall@fek.uu.se).

Professor Birger Rapp, Linköpings universitet, föreståndare
(birra@ida.liu.se).

Professor Bo Edvardsson, Karlstads universitet (bo.edvardsson@kau.se).

Forskarstuderande Leon Kaiserlids, Uppsala universitet
(leon.kaiserlids@fek.uu.se).

Professor Jan Löwstedt, Blekinge Tekniska Högskola
(jan.lowstedt@hhs.se).

Professor Leif Melin, Internationella Handelshögskolan i Jönköping
(leif.melin@ihh.hj.se).

Professor Anders G. Nilsson, Karlstads universitet
(anders.nilsson@kau.se).

Professor Esbjörn Segelod, Mälardalens högskola
(esbjorn.segelod@mdh.se).

Föreståndaren har det operativa ansvaret för forskarskolans verksamhet.

Ledningsgruppens medlemmar är kontaktpersoner vid respektive lärosäte.

2.2 Referensgrupp vid Uppsala universitet

Rektor vid Uppsala universitet har tillsatt en referensgrupp ”för att skapa ett forum för diskussion, samråd och idéutbyte både avseende universitetets egna forskarskolor och de forskarskolor med andra värduniversitet som universitetet förväntas medverka i”. Ledamöter av denna grupp är:

Professor Eva Brittebo, ordförande

Professor Arne Andersson

Professor Lars Engwall

Professor Kerstin Jonasson

Professor Sten Lunell

Professor Michael Thuné

Planeringschef Ulla Myhrman

Forskarstuderande Eric Stempels

Forskarstuderande Leon Kaiserlidis

2.3 Rådgivande grupper

Ledningsgruppen avser att till forskarskolan knyta dels en internationell referensgrupp, dels en grupp med anknytning till relevanta branscher såsom finans, handel, telekommunikation etc.

2.4 Ekonomi

Grundfinansieringen för forskarskolan kommer att utgöras av de medel som tilldelats Uppsala universitet för ändamålet. Därutöver kommer ledningsgruppen att söka ytterligare finansiering för att på så sätt kunna öka antalet doktorander.

Relation till befintlig forskarutbildning

Allmänt

Doktorander med inriktning mot management och IT, som är verksamma vid andra lärosäten kan i mån av plats delta i kurser och seminarier. De kan i så fall ansöka om att bli associerade doktorander och kan i vissa fall tilldelas bidrag för del av reskostnaderna från forskarskolan. De kan också ansöka om att bli antagna i forskarskolan. Sådan antagning måste dock ske vid någon av partnerhögskolorna med examensrätt.

Forskarskolan eftersträvar att doktoranderna har gemensamma doktorandseminarier med andra ämnens/forskarskolors seminarier.

Andra angränsande forskarskolor

Nord-IB

Nord-IB är en forskarskola som administreras från Företagsekonomiska institutionen vid Uppsala universitet. Den avser forskarkurser inom området internationellt företagande för nordiska doktorander. Deltagande lärosäten förutom Uppsala universitet är Handelshögskolan i Stockholm, Handelshögskolan BI i Oslo, Svenska Handelshögskolan i Helsingfors och Handelshögskolan i Köpenhamn. Forskarskolan anknyter nära till institutionens forskning kring internationellt företagande.

Eudokma

Företagsekonomiska institutionen vid Uppsala universitet är också deltagare i den europeiska forskarskolan "European Doctoral School on Knowledge and Management" (Eudokma). Denna koordineras från Handelshögskolan i Köpenhamn. Förutom denna institution och Uppsala universitet ingår i denna forskarskola Erasmus University i Nederländerna, Esade i Spanien, Svenska Handelshögskolan i Finland, Istud i Italien, Henley Management College samt Kingston Business School i England. Samarbetet är stött av EU genom anslag till kurserna samt s.k. Marie Curie Fellowships för forskarutbyte. Forskarskolan anknyter nära till ett pågående EU-projekt med titeln "The Creation of European Management Practice" (CEMP), vilket koordineras från Företagsekonomiska institutionen vid Uppsala universitet.

IMIE

IMIE är en tvärvetenskaplig forskarskola vid Linköpings universitet med tretton deltagande ämnesområden, av vilka Ekonomiska informationssystem är ett. I övrigt ingår ekonomiska, tekniska och matematiska ämnesområden

i forskarskolan. Den finansieras delvis av medel från Stiftelsen för strategisk forskning.

Forskarskolan i redovisning och revision

Forskarskolan i redovisning och revision startade 1991 och drivs av ämnesområdet Ekonomiska informationssystem vid Linköpings universitet i samarbete med de ledande svenska revisionsbyråerna och Föreningen Auktoriserade Revisorer (FAR). Revisionsbyråerna bidrar med finansieringen av verksamheten.

Kompetenslyft IT

”Kompetenslyft IT” är ett nationellt forskningsprogram för doktorander inom ämnesområdena informatik och datavetenskap vid mindre universitet och högskolor. Detta program är en övergripande forskarskola där flera olika nätverk mellan universitet/högskolor ingår, bland dessa några av de som ingår i forskarskolan Management och IT. Forskningsprogrammet finansieras av KK-stiftelsen.

Mål för forskarskolan

Allmänna mål

Forskarskolan har som mål att ge de studerande fördjupade kunskaper inom området management och IT samt att ge en ingående träning i forskningens synsätt, arbetsformer, metoder och tekniker. Utbildningen ska ge doktoranden teoretisk och praktisk förmåga att initiera, planlägga och slutföra forskningsprojekt samt att kommunicera resultaten av det slutförda arbetet. Det centrala i utbildningen är att författa en vetenskaplig avhandling. Forskarskolan ska leda fram till doktorsexamen eller licentiatexamen. En doktorsexamen kan, men behöver inte, föregås av licentiatexamen.

Utbildningsmål

På grund av marknadsefterfrågan på de doktorander som har genomgått forskarskolan är det realistiskt att räkna med att flera doktorander kommer att rekryteras till andra anställningar efter avlagd licentiatexamen. I fortfarandestillstånd bör forskarskolan kunna producera omkring 5 doktors-examina per år.

Kvalitetsmål

Målet för forskarskolan är avhandlingar av god kvalitet inom stadgad tid.

Kvaliteten säkras genom att ledningsgruppen utformar och tillämpar kvalitetskrav vad gäller antagning av forskarstuderande, kurser, seminarier och forskningsprestationer. Individuella studieplaner med mätbara och tidsatta mål upprättas för forskarskolans doktorander. Kvalitetsstyrningen sker genom tydliga prestationskrav och dokumentation av resultaten. Forskarskolans uppföljning och utvärdering baseras främst på egenkontroll och självvärdering av kurser, seminarier och forskningsprestationer. Därutöver sker extern kontroll genom s.k. peer-review och bench-marking mot andra forskarskolor vart annat år samt genom dialog med forskarskolans internationella referensgrupp. Utvärderingen resulterar i förbättringsåtgärder vilka följs upp av ledningsgruppen och forskarskolans föreståndare.

Antagningsförfarande

Utlysning

Antagning till forskarskolan sker efter nationell utlysning. Vid det första ansökningstillfället kommer utlysningen att ske i februari 2001 med sista ansökningdag den 1 april 2001. De sökande kommer att uppmanas att utöver sina meriter ange sina planer för forskarutbildningen samt uppge önskad stationeringsort och om möjligt också önskad handledare. Ansökan ställs till: Forskarskolan Management och IT, Företagsekonomiska institutionen, Box 513, 751 20 Uppsala.

Behörighetsvillkor och förkunskapskrav

För behörighet att antas till forskarskolan krävs att den sökande uppfyller dels villkor för grundläggande behörighet, dels villkor för särskild behörighet samt bedömes ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att genomgå utbildningen.

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet att antas till forskarskolan har den som med godkänt resultat gått igenom grundläggande högskoleutbildning om minst 120 poäng eller som i annan ordning inom eller utom landet har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper. Om särskilda skäl föreligger kan berörd fakultetsnämnd för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet.

Särskild behörighet

Särskild behörighet att antas till forskarskolan inom ämnesområdet har den som antingen

- a) avlagt minst kandidatexamen och därmed redovisat minst 60 poäng (inklusive examensarbete 10 poäng) i företagsekonomi eller motsvarande enligt äldre bestämmelser, eller
- b) avlagt minst kandidatexamen och därmed redovisat minst 60 poäng (inklusive examensarbete 10 poäng) i informatik eller motsvarande enligt äldre bestämmelser, eller
- c) avlagt civilingenjörsexamen som innehåller industriell ekonomi och organisation, eller
- d) i annan ordning inom eller utom landet förvärvat kunskaper av i huvudsak samma omfattning.

Lämplighet

För antagning till forskarskolan krävs förutom allmän och särskild behörighet att den studerande bedöms ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att genomgå utbildningen.

Förkunskapsrekommendationer

God förmåga att muntligt och skriftligt behandla det svenska språket är en förutsättning för att genomföra utbildningen.

Urval bland behöriga sökande

Urvalet bland de behöriga sökande kommer att baseras på de sökandes tidigare studieresultat och på kvaliteten hos sådana arbeten av forsknings- eller utredningskaraktär som utförts självständigt av vederbörande. Den sökandes arbetslivserfarenheter och andra personliga egenskaper som antas vara betydelsefulla för forskarutbildningen kan också ligga till grund för bedömningen.

Bedömning och urval av doktorander görs av forskarskolans ledningsgrupp. Samråd sker med lärare på grundutbildningen, särskilt handledare för examensarbeten. I normalfallet genomförs intervjuer med de sökande.

Antagning av studerande till forskarskolan görs vid något av de lärosäten som har examinationsrätt efter samråd med handledarkollegiet vid den antagande institutionen.

Finansiering av doktorander

Vid antagningen ska en finansieringsplan upprättas för hela forskarutbildningstiden. I förhållande till dessa planer kan konstateras att vissa doktorander kommer att finansieras direkt från forskarskolan, medan andra kan ha finansieringen från sitt eget lärosäte. Finansiering sker till 80 procent

av årskostnaden. Resterande del förväntas finansieras genom tjänstgöring på stationeringsorten, företrädesvis genom undervisning.

Doktoranderna inom forskarskolan ska i görligaste mån finansieras genom doktorandtjänst. Lönen sätts enligt stationeringsortens praxis. Årsvis sker en uppföljning av doktorandernas prestationer i förhållande till den individuella studieplanen. I de fall forskarskolan bidrar med 80 procent av lönen sker dessutom en utvärdering efter 2,5 år. Om doktoranden då har lagt fram en licentiatexamen eller befunnits ha gjort motsvarande prestationer får doktoranden ytterligare lön (80 procent) i högst 2,5 år. Doktoranden förväntas då ha avlagt doktorsexamen.

Utbildningens innehåll och uppläggning

Allmänt

Utbildningen inom forskarskolan kräver normalt fyra års heltidsstudier för doktorsexamen och två års heltidsstudier för licentiatexamen. Det förutsätts att den studerande har de förkunskaper som krävs och ägnar sig åt studierna på heltid samt utnyttjar undervisningen effektivt.

Individuell studieplan

En individuell studieplan ska vid antagningen till forskarskolan utarbetas i samråd mellan den studerande och handledaren. Varje läsår ska doktoranden och handledaren upprätta en reviderad studieplan. Till studieplanen ska en finansieringsplan vara fogad.

Utbildningens uppläggning

Inom ramen för doktorsexamens 160 poäng ska studier motsvarande 60–80 poäng ägnas åt kurser och minst 80 poäng åt avhandlingsarbete. Dessa båda delar av utbildningen bör genomföras parallellt och den studerande rekommenderas att påbörja sitt avhandlingsarbete tidigt. Detta arbete ska kontinuerligt avrapporteras i diskussionsunderlag och uppsatser på seminarier.

Licentiatexamen

Den som så önskar kan genomgå forskarskolan i etapper. Den första etappen omfattar då två års studier (80 poäng) och består av kurser om 40 poäng och en vetenskaplig uppsats (licentiatuppsats) om 40 poäng.

Den vetenskapliga uppsatsen ska vara tillgänglig minst tre veckor före det offentliga seminarium, då den granskas av en i förväg utsedd opponent.

Uppsatsen bedöms med något av betygen godkänd eller icke godkänd.

Den som med godkänt resultat har genomgått etappen får på begäran utbildningsbevis. Till sådant bevis knyts en examensbenämning. Beroende på avlagd grundutbildning och aktuellt lärosätes regler utdelas ekonomie, filosofie eller teknologie licentiatexamen.

Syftet med etappen är att ge en grundlig metodutbildning och förmåga till eget självständigt vetenskapligt arbete.

Handledning

Den som blivit antagen till forskarskolan har rätt till handledning enligt gällande bestämmelser. Handledaren ska ge råd och anvisningar för val av avhandlingens område och inriktning samt genomförandet av avhandlingsarbetet. Den studerande ska regelbundet hålla handledaren underrättad om arbetets fortskridande och inhämta råd för dess uppläggning.

Handledning ges i första hand av särskilt utsedd handledare, som är professor. Biträdande handledare, med minst doktorkompetens, utses sedan avhandlingsarbetet bestämts. Minst en av handledarna bör om möjligt vara av samma kön som doktoranden.

En forskarstuderande har rätt till handledning motsvarande fyra års heltidsstudier. Om särskilda skäl föreligger kan berörd fakultetsnämnd medge att viss studerande ges handledning under längre tid.

Forskarutbildningskurser

Kursdelen består av en obligatorisk del, och en del som väljs i samråd med handledaren.

Aktivt seminariearbete (5–10 poäng)

Under läsåret genomförs seminarier i form av kontinuerliga diskussioner med utgångspunkt i doktorandernas forskning inom ämnesområdet. Underlag för seminarierna är de forskarstuderandes promemorior och avsnitt ur kommande avhandlingar.

Den forskarstuderande förutsätts aktivt delta i seminariets arbete under pågående forskarskola. För att kravet på ”aktivt deltagande” ska anses uppfyllt ska den studerande ha varit närvarande vid minst hälften av sammanträdena. Den studerande förutsätts också bevista de disputationer, som förekommer såväl inom forskarskolan som vid den egna institutionen, för att på så sätt göra sig förtrogen med avhandlingsskrivandets problematik.

Obligatorisk närvaro samt visad aktivitet tillsammans med oppositioner

på andras avhandlingsarbeten kan ge kurspoäng, för licentiatexamen högst 5 poäng och för doktorsexamen högst 10 poäng.

Vetenskapsteori, vetenskaplig metod och fördjupad teori (10–15 poäng)

För licentiatexamen krävs minst 10 poäng i grundläggande teori- och metodkurser och för doktorsexamen minst 15 poäng. Kurserna kan antingen väljas från forskarskolans kurser eller efter samråd med handledare från utbudet av andra kurser.

Ämnesspecifika kurser

Under läsåren tillhandahåller forskarskolan fortlöpande ämnesspecifika kurser. För licentiatexamen krävs minst 15 poäng i kurser som utpekats som ämnesspecifika kurser och för doktorsexamen minst 20 poäng.

Valfria kurser

I samråd med handledaren kan kurser från angränsande forskningsområden väljas.

Kursorganisation

Doktoranderna kommer att vara geografiskt utspridda på flera lärosäten i Sverige. Det blir därför naturligt att pröva IT-relaterade hjälpmedel, där så anses lämpligt. Därutöver kommer gemensamma kurser i koncentrerad form att genomföras vid forskarskolans olika lärosäten. Detta innebär att kurserna kommer att ges under hela dagar, ibland flera dagar i följd.

Doktorsavhandling

Ett viktigt mål för utbildningen är att den studerande ska utarbeta och lägga fram en doktorsavhandling. Denna ska vara ett självständigt tillämpande av vetenskapliga metoder på en forskningsuppgift inom ämnesområdet. Den studerande ska sträva efter att med sin avhandling föra forskningen inom området framåt.

Avhandlingen bör kvalitetsmässigt ligga på en sådan nivå, att den kan bedömas uppfylla rimligt ställda krav för att delar av den kan antas till publicering i en vetenskaplig tidskrift. Avhandlingen kan utformas som ett enhetligt sammanhängande verk (monografiavhandling) eller som en sammanläggning av egna vetenskapliga uppsatser eller artiklar försedd med en sammanbindande text, s.k. kappa (sammanläggningsavhandling).

Avhandling som författas av flera än en studerande, kan godkännas

för varje författare om den enskilde författarens bidrag kan särskiljas. Avhandlingen ska dokumentera den studerandes förmåga att självständigt behandla ett vetenskapligt problem inom ämnesområdet.

En doktorsavhandling ska försvaras vid en offentlig disputation och ska vara tillgänglig tre veckor före denna. Avhandlingen granskas av en opponenter och bedöms av en betygsnämnd. Opponenten och betygsnämnden utses av berörd fakultetsnämnd. Avhandlingen och försvar av densamma bedöms med något av betygen godkänd eller icke godkänd.

Till varje avhandling ska fogas ett kortfattat engelskspråkigt referat (abstract).

Doktorsexamen

För doktorsexamen fordras att den studerande har fått betyget godkänd vid de prov som ingår i forskarskolan och vid den offentliga disputationen. Beroende på avlagd grundutbildning och aktuellt lärosätes regler utdelas ekonomie, filosofie eller teknologie doktorsexamen.

Övriga frågor

Jämställdhet

Uppsala universitet, liksom övriga deltagande lärosäten, strävar efter en jämn könsfördelning. Forskarskolan har samma ambitioner.

Internationalisering

Forskarskolan kommer att satsa aktivt på internationella kontakter. Kurser och undervisning på engelska kommer att förekomma.

Avsikten är att forskarskolan årligen ska hålla ett seminarium vid ett utländskt lärosäte.

Studentinflytande

Forskarskolan kommer fortlöpande att följa upp kurser och doktorander. Efter varje stort moment i utbildningen kommer doktoranderna att kunna ge återkoppling till ansvarig lärare och föreståndaren för forskarskolan. I ledningsgruppen ingår en vald studentrepresentant.

Information

Forskarskolan kommer att ha en egen hemsida för extern information. Den kommer också att ha en intern webbplats för information inom

forskarskolan. Denna ska vara åtkomlig från alla medverkande lärosäten. Informationsspridning kommer att ske via olika former av medier till såväl den akademiska världen som till allmänheten.

Samarbete med näringslivet

Forskarskolan kommer att verka för ett ömsesidigt utbyte mellan doktoranderna och näringslivet. Avsikten är att företrädare för näringslivet ska få ge sin syn på intressanta problemområden och att doktoranderna ska få diskutera sina forskningsintressen med praktiker.

Forskarskola i mångvetenskaplig naturvetenskap Lunds universitet

Programförklaring för forskarskolan i Mångvetenskaplig naturvetenskap, som enligt beslut av Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen vid Lunds universitet ska ha inriktningen Läkemedelsvetenskap.

Värd

Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen, Lunds universitet.

Partnerhögskolor

Högskolan i Halmstad, Högskolan i Kalmar, Högskolan Kristianstad och Växjö universitet.

Fastställd

Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen 2001-02-26.

Definition av område och ämne: Läkemedelsvetenskap

Läkemedelsvetenskap är en tvärvetenskaplig kemisk-biologisk aktivitet med fokus på hur man utvecklar läkemedel och studerar deras verkan i organismen. Från naturvetenskaplig synvinkel är studiet av det molekylära skeendet en central forskningsuppgift, alltifrån upptäckt och design av potentiella läkemedelssubstanser till hur dessa växelverkar med de molekylära receptorer/cellsystem som sammanknippas med olika sjukdomar. Detta innefattar även kopplingen mellan funktionen på den molekylära nivån och hur läkemedlet fungerar i den intakta organismen. Detta brukar formuleras som forskning som går ut på att finna samband mellan molekylers struktur och verkan. I denna aktivitet ligger också att finna lösningar på problem som har med nedbrytning, omvandling och distribution av läkemedelssubstanser i vävnader och miljö att göra.

Forskarskolan i läkemedelsvetenskap ska vara en sammanhållen och lättidentifierad forskarutbildning med tvärvetenskaplig karaktär, där de forskarstuderande får

en särskild träning i olika aspekter av skapandet av läkemedel och förståelse för deras funktion.

Eftersom det redan finns utbildningar etablerade inom den tekniska fakulteten vid Lunds universitet, som är inriktade på formulering, distribution och transport av läkemedel och läkemedelssubstanser, är det naturligt att Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap i första hand koncentrerar sina resurser på de molekylära och cellulära aspekterna, även innefattande hela organismer. Sedan 1999 finns en forskarskola inom det SSF-stödda programmet "National Network in Drug Development" (NNDD), som i stor utsträckning innefattar de medicinska och kliniska aspekterna, vilket också naturligt avgränsar Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap till den naturvetenskapliga fakultetens del.

Kunskaper och forskning inom en rad vetenskapsgrenar är relevanta för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap. En grundförutsättning för läkemedel är att substanser kan framställas och analyseras med stor noggrannhet, vilket innebär att syntes- och analysmetoder måste utvecklas och anpassas till de förhållanden som gäller för respektive fall. Design och syntes av potentiella läkemedelssubstanser kommer att ske i nära samverkan mellan strukturbiokemister och syntetiker. Forskningsprojekt som har en klassisk naturprodukt-kemisk inriktning bör ingå eftersom en betydande del av alla läkemedel har sitt ursprung i substanser isolerade från naturliga källor (mikroorganismer, växter, djur och svampar).

Programmet innefattar också utveckling av metoder för upparbetning av biologiska prover för analys av läkemedelssubstanser liksom miljöanalys av läkemedelsrester och biprodukter från läkemedelsproduktion samt deras omsättning i naturen.

En annan del av verksamheten är att ge kunskap om hur olika modellsystem på cellulär nivå och organismnivå används för framtagande av läkemedel och läkemedelssubstanser. Verkningsmekanismerna för ett läkemedel eller en läkemedelssubstans i komplexa fysiologiska system, där en rad olika biologiska faktorer påverkar effektiviteten, knyter samman kemisk struktur och biologisk aktivitet.

Det är önskvärt att doktoranderna inom Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap får orienterade kurser inom farmaci och galenik liksom inom flera andra områden av betydelse för läkemedelsvetenskapen.

I takt med att man förstår mer om de molekylära processerna som ligger bakom ett sjukdomstillstånd, erbjuds allt större möjligheter att skraddarsy molekyler som kan interagera med de biologiska makromolekyler som är inblandade. Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap måste därför ta hänsyn

till att kraven på molekylärt tänkande hos alla som arbetar med utveckling av läkemedel ökar.

Det finns emellertid exempel på perfekta läkemedel ur molekylär synvinkel på både kemisk och biologisk nivå, men som ändå inte fungerar i organismen. Den stora variationen av de genetiska system som styr transformeringen av läkemedel hos ryggradsdjuren är av stort intresse för farmakodynamik och farmakokinetik, liksom för ekotoxikologisk och evolutionsbiologisk forskning, samband som bör kunna nyttjas i forskarskolan.

Det är angeläget att Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap intar en vidsynt hållning till begreppet läkemedel där kunskaper från många områden kan samverka. Läkemedelsforskare måste kunna tala samma språk och stor vikt ska läggas vid att skola de forskarstuderande i att förstå både grundläggande kemi och biologi.

Det centrala temat i forskarskolan bör vara: Samband mellan kemisk struktur och biologisk effekt.

Det ska dock påpekas att alla projekten inom Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap inte behöver vara direkt läkemedelsinriktade. Mycket bra grundforskningsprojekt av annan karaktär t.ex. analys- och metodutveckling, molekylär signalering, struktur och funktion av membranproteiner etc. kan vara intressanta ur läkemedelssynpunkt, även om fokus ligger på annat håll. Huvuddelen av kursutbudet bör emellertid vara direkt läkemedelsinriktat.

Målformulering

En forskarutbildning ska förbereda forskare för verksamhet i eller nära forskningsfronten i ett kommande yrkesliv. Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap måste därför ge doktoranderna gedigna kunskaper i områden som kan förväntas vara centrala för läkemedelsvetenskap under de kommande 10–30 åren.

Helheten inom läkemedelsutveckling från upptäcktsfas och syntes av läkemedelssubstanser till hela organismens påverkan av läkemedlet, är ett utomordentligt stort område och beröringspunkterna mellan kemi, biologi och medicin är både självklara och starka. Givetvis kommer inte forskarstuderande i Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap att behärska alla dessa delar men ska bli skolade, så att de lätt kan kommunicera med specialister, även inom de områden de själva inte direkt arbetar med. Ledande för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap bör vara att de forskarstuderande får en god skolning i att samverka över områdena kemi och biologi.

De forskningsresultat som tas fram ska presenteras vid symposier och

publiceras i internationella vetenskapliga tidskrifter av högsta kvalitet. Varje forskarhandledare i forskarskolan ska löpande bevaka möjligheterna till patentering och ska se till att patent blir registrerade om detta bedöms vara möjligt.

Det är utomordentligt viktigt att stora frågeställningar kan attackeras av Forskarskolan i Läke­medelsvetenskap. Forskningsområden med särskild relevans för samhället bör därför identifieras av styrelsen/arbetsgruppen efter samråd med både partnerhögskolorna och andra kompetenser t.ex. företag och medicinsk expertis. Som ett första led i denna utveckling kommer en möte att hållas i Lund under våren 2001.

Detta innebär att en del av Forskarskolans i Läke­medelsvetenskap resurser bör användas för satsningar på ett fåtal styrkeområden med avsikten att bredast möjliga forskningsmiljöer kan etableras gemensamt av LU och partnerhögskolorna. Denna fokusering bör komma till uttryck vid ansökan om medel, så att samverkan mellan flera forskargrupper med t.ex. kompletterande kompetenser kan komma till stånd. Eftersom alla deltagande läroanstalter ligger geografisk nära varandra, bör placeringen av doktoranderna inte utgöra något hinder för en sådan utveckling.

Deltagande lärosäten

I en inledningsfas är det nödvändigt att de deltagande läroanstalternas forskare får tid på sig att utveckla samarbetsprojekt. Som en del i detta arbete planeras ett forskningssymposium under ht 2001 där ett antal viktade forskare, representerande alla deltagande lärosäten, får presentera projekt inom områden av intresse för Forskarskolan i Läke­medelsvetenskap. Program och inbjudan färdigställs och skickas ut av arbetsgruppen under vt 2001.

Kort beskrivning av läke­medelsvetenskapligt relevanta forskningsaktiviteter vid de deltagande partnerhögskolorna/universiteten:

Lunds universitet (värd för Forskarskolan i Läke­medelsvetenskap) har ett brett utbud av kurser och forskning inom kemi, biologi och medicin med relevans för Forskarskolan i Läke­medelsvetenskap. Inom grundutbildningen inom Kemicentrum bygger man nu upp ett mastersprogram i läke­medelskemi.

Högskolan i Kristianstad har forskning inom cellbiologi tillsammans med Kristianstad lasarett. Inom området miljöteknik bedrivs forskning i samarbete med avdelningen för analytisk kemi (LU) och högskolan i Kalmar avseende miljögifter, där man utnyttjar kemisk miljöanalys för

att spåra substanserna i miljön samt för utvärdering av olika tekniska åtgärder.

Växjö universitet har forskning inom parasitologi, djurinfektioner och biokemi med relevans för läkemedelsvetenskap. Den organisk-kemiska forskningen bl.a. riktad mot nukleinsyraområdet är under uppbyggnad.

Högskolan i Halmstad har biologiska/biokemiska forskningsprogram inom områden av relevans för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap bl.a. forskning kring diabetes, muskelfysiologi och immunförsvarets stresspåverkan.

Högskolan i Kalmar har vetenskapsområdet naturvetenskap och har doktorsexaminationsrätt i detta ämnesområde. Fyra av de för närvarande sju forskarutbildningsämnena är direkt relevanta för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap; biokemi, biomedicinsk vetenskap, organisk kemi och mikrobiologi. Institutionen för kemi och biomedicinsk vetenskap har en stark profilering mot det biomedicinska området både inom grundutbildning (program i biomedicinsk kemi och för farmaceuter) och inom forskningen. En KK-stiftelsestödd forskningsplattform inom området biomolekylära interaktioner är under uppbyggnad. Ett starkt samband till Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap är tydlig och en ömsesidig synergetisk effekt kan förutses.

Det är en ambition att Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap etablerar en mycket god kontakt med läkemedelsforskningsinstitutioner och företag både nationellt och internationellt. I ett inledningsskede bör ansträngningarna riktas mot organisationer, institutioner och företag i södra Sverige och i Köpenhamnsområdet. På sikt är ett uttalat mål att skapa aktiva relationer/samarbetsprojekt med flera större institutioner i Sverige och utomlands.

Organisation och ledning

Syftet med ledningsorganisationen är att åstadkomma korta beslutsvägar och ett effektivt kontaktnät inom forskarskolan utan att en alltför detaljerad och rigorös kontrollfunktion skapas. Ledningen ska verka för att skapa bästa möjliga förutsättningar för utbildningen av forskare inom sitt område.

Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap startas och leds initialt av en arbetsgrupp tillsatt av dekanus vid Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet till dess en styrelse har utsetts. En sådan, med ledningsansvar, bör därför bildas under våren 2001 med representanter från berörda lärosäten, läkemedelsindustrin och eventuellt andra intressenter. Styrelsen

finns organisatoriskt direkt under den matematisk-naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen vid LU. Förslag till styrelsens sammansättning bör vara klart innan 2001-06-01 och styrelsen bör kunna verka inför starten av höstterminen 2001. Arbetsgruppen tillsammans med dekanus MN fungerar som valberedning för styrelseförslaget.

Styrelsen beslutar bl.a. om vilka doktorandprojekt som ska stödjas av forskarskolan och om vilka doktorandkurser som ska ges. För bedömning och rangordning av projekten kan styrelsen utse en vetenskaplig kommitté.

Det dagliga och löpande ansvaret för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap ska utövas av en studierektor på deltid placerad i Lund och vara avlönad av Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap. Denna person utses av styrelsen för Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet och rapporterar och är adjungerad till styrelsen för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap.

Varje forskningsprojekt leds normalt av en forskningsledare (huvudhandledare) med docentkompetens inom ett för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap relevant område och ansvarar för rapportering av doktorandprojektets framskridande skriftligen en gång per år till styrelsen.

Antagning och finansiering av doktorander

Regeringens uppdrag till forskarskolan är att minst 25 doktorer ska ha examinerats senast vid utgången av 2008. Detta betyder att minst 25 doktorander ska vara antagna senast utgången av 2003 om vi räknar med en 20-procentig institutionstjänstgöring dvs. 5 års totalstudietid (4 år netto).

Under vårterminen 2001 planeras, som en första ansats, att forskarhandledare vid de deltagande högskolorna/universiteten inbjudes inkomma med projektansökningar i termer av doktorandprojekt, varav 5–8 kan stödjas med medel från Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap med början under 2001 (se nedan under finansiering). Ett andra ansökningstillfälle under hösten 2001 bör planeras av arbetsgruppen. Doktorandrekryteringen som följer på detta ansökningstillfälle kan då ske så att de nya doktoranderna kan introduceras i början av 2002. Därefter åvilar det den kommande styrelsen att besluta om antagningsförhållandena under 2002 och 2003.

Doktorandprojekt som ska erhålla medel av forskarskolan väljs ut av forskarskolans styrelse utifrån vetenskapliga kriterier. Styrelsen utser en vetenskaplig kommitté som har till uppgift att rangordna ansökningarna, men det är styrelsen som fattar beslut.

Den forskare som fått ett projekt godkänt annonserar utbildningsplatsen

och gör anställning av doktoranden enligt de regler som berörd högskola med examinationsrätt har. För högskolor som inte har forskarutbildningsämne ska doktoranden(erna) antas och vara inskriven(na) vid lämplig fakultet eller motsvarande som har sådant ämne.

Handledaren gör i samråd med studierektorn för Forskarskolan i Läke- medelsvetenskap och tillsammans med doktoranden en individuell studieplan, som revideras en gång om året. För att få ut doktorsexamen krävs det ett avhandlingsarbete och avklarade kurser. Poängen för avhandlingen respektive kurserna varierar för varje forskarutbildningsämne och regleras i varje ämnes allmänna studieplan. En del kurser kan vara obligatoriska för vissa ämnen. Avsikten med forskarskolan är att de forskarstuderande får en utbildning som är relevant för just läkemedelsområdet, vilket innebär att vissa justeringar av redan existerande forskarutbildningsämnenas studieplaner får göras, eventuellt via ett dispensförfarande. Den kommande styrelsen för forskarskolan bör diskutera denna fråga med styrelsen för respektive fakultet där doktoranden är inskriven.

Preliminär antagningsplan (som kan revideras löpande av styrelsen):

Antal doktorander som antas år 2001:8.

Antal doktorander som antas år 2002:10; totalt 18.

Antal doktorander som antas år 2003:9; totalt 27.

Förväntad examination: år 2006 = 8; år 2007 = 10; år 2008 = 9.

Antagning av doktorander bör ske två gånger per år, så att en bra rekrytering kan förväntas och så att spridningen av doktorandernas ålder i systemet blir gynnsam. En alltför stor rekrytering vid ett och samma tillfälle är inte önskvärd, eftersom tillgången på kandidater kan vara starkt begränsad i en del ämnesområden.

Varje projektanslag är preliminärt ett schablonbelopp på ca 500 kkr som tillställs huvudsökanden vid den högskola eller fakultet vid vilken denne(a) är anställd. Mottagarhögskolan hanterar sina kringkostnader (hyra, högskoleavgifter o.dyl.) enligt sina regler. Lunds universitet drar alltså inte dessa kostnader för anslag som kommer att förvaltas av andra högskolor. De medel som tillställs resp. handledare ska användas till lön för innehavaren av forskarutbildningsplatsen samt i övrigt till driftskostnader för doktorandens forskningsprojekt inkl. resor till symposier o.dyl.

Kostnaden för en doktorand inom naturvetenskap beräknas till ca 800 kkr per år. Inom givna ramar innebär detta att full kostnadstäckning ej garanterats. För garanterad full kostnadstäckning förutsätts att anslaget räknas upp med ca 7,5 mkr (till totalt 22,5 mkr). I det fall detta inte sker måste medel tillskjutas från andra källor. Det förutsätts sålunda att

forskningsprogrammen har sådan kvalitet att också annan finansiering kan erhållas t.ex. från företag, stiftelser eller forskningsråd.

Redan antagna doktorander i andra projekt och som är finansierade med andra medel kan registreras i Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap under förutsättning att de endast har varit antagna sedan ca ett år tillbaka. En sådan registrering ska ansökas om och styrelsen fattar beslut i frågan efter hörande av resp. handledare.

Handledning

I normalfallet är huvudsökanden också projektledare och huvudhandledare och har det övergripande ansvaret för projektet. Huvudhandledarskapet bör alltså fungera på samma sätt som idag, men det är angeläget att välja en eller flera biträdande handledare från andra ämnesområden/institutioner och/eller från industrin. En viktig resurs i detta sammanhang är de ännu ej docentkompetenta yngre forskare (forskarassistenter) som bör ges möjlighet att delta som biträdande handledare i projekt inom Forskarskolans i Läkemedelsvetenskap område.

Årliga möten/symposier över 1–2 dagar med alla deltagare kommer att hållas. Till dessa bör minst en internationellt prominent forskare inbjudas att dels hålla föredrag och dels fungera som ”opponent” vid doktorandernas årliga obligatoriska projektpresentation (både med en poster och ett föredrag). Styrelsen och alla handledare förväntas delta, men även forskarstuderande utanför Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap med intresse för forskningsområdet bör kunna delta.

Relationen till befintlig forskarutbildning

Kontakter med andra forskarskolor och läkemedelsinriktade institutioner och företag, nationella såväl som internationella, ska etableras för att om möjligt skapa samarbetsprojekt och ge gemensamma kurser. Samverkan med SSF-programmen NNDD (National Network in Drug Development) och SELCHEM bör snarast upprättas liksom med SWEGENE-programmet.

Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap kommer inledningsvis att bygga på den forskarutbildning som redan finns inom lämpliga delar av naturvetenskap, teknik och medicin. Det är viktigt att doktorander inte kategoriseras och favoriseras, varför kurser och en del andra aktiviteter som organiseras av Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap också, i mån av plats, kan erbjudas till doktorander som inte är antagna i Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap.

Doktorandkurser

Ett brett kursutbud kommer att arbetas fram där många olika aspekter på läkemedelsvetenskap belyses. Så långt som möjligt ska forskarskolan fungera integrerat med den redan existerande forskarutbildningen. Således ska de relevanta kurser som redan finns erbjudas till studerande i Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap och de kurser som Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap ger ska erbjudas till andra doktorander. Forskarskolans kurser ska vara av hög internationell klass och delvis med medverkan av inbjudna föreläsare.

Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap bör kunna ge ett antal 2–5-poängskurser varje år tagna från en uppsättning kurser, som är av särskild vikt för Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap. Kursutbudet bestäms av styrelsen tillsammans med studierektor varje år. En katalog upprättas för de kurser som rekommenderas av Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap och ska också finnas på Forskarskolans i Läkemedelsvetenskap hemsida.

Specifika kurser som identifieras under projektens gång bör kunna ges med kort varsel. Då metodikerna och apparaturen mycket snabbt förnyas och utvecklas, är detta ett område där kurser som möter kravet på snabb introduktion till forskningsprojektet behövs, inte minst för att bibehålla den internationella konkurrenskraften.

Det är också önskvärt att de speciella kurser som ges internt av läkemedelsindustrin också kan öppnas för Forskarskolans i Läkemedelsvetenskap doktorander. Kontakter i denna fråga bör snarast tas av styrelsen.

Ledarskapsutbildning bör ingå som ett obligatoriskt moment som arrangeras en gång per år under 2–3 dagar plus förberedelse (ca 1 poäng per år). En mycket viktig aspekt är också att träna doktoranderna i kommunikation med det omgivande samhället vad gäller den egna forskningen men också i för ämnesområdet viktiga etiska, sociala och legala frågor. Ett aktivt deltagande från läkemedelsföretagen i ledarskapsutbildningen är önskvärt. Experter från andra än naturvetenskapliga/tekniska discipliner bör också kunna anlitas för genomförandet.

Regelbunden träning i muntlig och skriftlig kommunikation sker i samband med den årliga redovisningen och utvärderingen av forskningsprojektet. Skriftlig redovisning inges före mötet. Dessa utbildningsmoment ges enbart för doktorander registrerade i forskarskolan.

Besök vid nationella och utländska laboratorier och/eller praktik i läkemedelsindustrin kommer att anordnas via studierektors försorg. Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap bör hjälpa till att skapa kontakter för att doktoranderna ska få tillfälle att besöka ett annat forskningslaboratorium (universitet eller ett företag), under några månader för att t.ex. lära sig ny teknik eller för

samarbeten. De medel som projektet tilldelats är bl.a. avsedda att tas i bruk för sådana aktiviteter liksom för symposieresor.

Förutom själva fackinnehållet syftar kurserna till att ge doktoranderna möjligheter att skapa sina egna kontaktnät med forskare, såväl nationella som internationella, inom vetenskapsområdet.

Jämställdhetspolicy och mångfaldsperspektiv

Könsdiskriminering ska motarbetas aktivt. Vid antagning till Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap ska i första hand kompetens och fallenhet bedömas dvs. förmågan att tillgodogöra sig forskarutbildning. Vid all annonsering ska det finnas ett påpekande om att en aktiv jämställdhetspolicy tillämpas. Även vid projektbedömningar ska samma hänsyn tas som vid anställning av doktorander dvs. en strävan att uppnå jämställdhet vad gäller antalet manliga och kvinnliga handledare. I båda fallen måste hänsyn tas till dels kvaliteten i projekten och dels hur antalet män/kvinnor fördelar sig vid varje ansökningstillfälle. Mångfald ska på samma sätt vara en integrerad del i verksamheten och betraktas som en kvalitetshöjande faktor.

Internationalisering

Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap ska sträva efter en stark internationalisering. Detta innebär att projekt av internationell karaktär kan komma att prioriteras före andra vid annars likvärdiga bedömningar.

Under våren 2001 bör en person med internationalisering som uppgift utses inom arbetsgruppen. Denna uppgift bör sedan ligga på studierektorn. Det aktiva etablerandet av internationella kontakter sköts emellertid bäst av respektive forskarhandledare. Särskild uppmärksamhet ska riktas mot Öresundsregionen.

Möjligheter att gå kurser på utländska universitet ska uppmuntras.

För att uppnå högsta klass på de forskarutbildningskurser som erbjuds bör fasta relationer med en rad andra institutioner etableras. I vissa fall, t.ex. med DFH i Köpenhamn, finns redan kontakter och samarbeten, medan de får byggas upp i andra fall. De forskargrupper som kommer att svara för doktorandernas forskningsprojekt förmodas ha så många internationella kontakter att forskarskolan blir starkt internationellt förgrenad. De tvärvetenskapliga samarbeten som förväntas utvecklas mellan grupper i Forskarskolan i Läkemedelsvetenskap kommer att ge en lång rad nya kontakter, nationella som internationella.

Arbetsgrupp

Programbeskrivningen har utarbetats av en arbetsgrupp som består av följande personer:

Torbjörn Frejd, prof. (ordf.) Matematisk-naturvetenskapliga fak. LU
Ellen Vinge, prof. Medicinska fak. LU
Marianne Sommarin, prof. Matematisk-naturvetenskapliga fak. LU
Cecila Sparr-Eskilsson, doktorand Matematisk-naturvetenskapliga fak. LU
Stina Oredsson, prof. Matematisk-naturvetenskapliga fak. LU
Olov Sterner, prof. Tekniska fakulteten LU/LTH
Eivor Terne, byrådir, sekr Matematisk-naturvetenskapliga fak. kansli, LU

Kontaktpersoner vid partnerhögskolorna är:

Ingvar Holm, prof. Högskolan Kristianstad
Peter Brodelius, prof. Högskolan i Kalmar
Lars-Gunnar Franzén, prof. Högskolan i Halmstad
Bengt Persson, prof. Växjö universitet

Forskarskola i historia

Lunds universitet

Forskarskola i historia – en programförklaring. Fastställt av områdesstyrelsen för humaniora och teologi, Lunds universitet 6 februari 2001.

Historia

Historia är en humanvetenskap i den meningen att människors handlande, deras tankar, ord, föreställningsvärldar och kvarlämnade spår står i fokus för historikernas studier. Historia kan betecknas som både kultur- och samhällsvetenskap; ämnet har stora och fruktbara gränssytor till andra discipliner både inom humaniora och samhällsvetenskap.

Historieämnets egenart ligger i att ämnet etablerar en *dialog* mellan då-et, nu-et och framtiden, spänner en brygga mellan det förgångna och det nuvarande som i sin tur ger insikt om vissa betingelser för hur framtiden kan formas. Historia som forskning syftar till att kritiskt bearbeta vår kunskap om det förflutna, skapa ett historiemedvetande som innebär en teoretiskt medveten reflektion om sammanhang och processer i det förflutna – en reflektion som kan ha både existentiell, etisk-moralisk och politisk innebörd. Historisk forskning *problematiserar* alltså inte endast vår kunskap utan också vårt förhållningssätt till oss själva och till *Andra*, dvs. till människor, kulturer och samhällen såväl i *tid* som i *rum*. Genom komparationer med andra perioder lika väl som med andra miljöer, genom bredd och djup, bidrar historia till det humanistiska samtalet, som är en nödvändig del av det offentliga samtalet i en demokrati.

Forskarskola i historia

Forskarskola innebär en sammanhållen utbildning till doktorexamen som karakteriseras av en tydlig organisation, en satsning på handledning, ett systematiskt kursprogram samt en organiserad samverkan med andra ämnen och/eller lärosäten. Forskarskolan i historia är enligt regeringens uppdrag definierad disciplinärt (historia utan annan inskränkning eller vidgning), och huvudansvaret för den har lagts på Historiska institutionen i Lund.

Den har däremot ett nationellt uppdrag och ska genomföras i samarbete mellan Lund och tre partnerhögskolor: Södertörns och Malmö högskolor samt Växjö universitet.

Forskarskolans profil

Forskarskolan i historia bygger naturligt nog på de erfarenheter som redan finns både i Lund och på andra håll av forskarutbildning i ämnet. Den inriktar sig på *kvalitet* och *perspektiv* som i korthet summeras på följande sätt.

Kvaliteten önskar forskarskolan uppnå genom att vara

- **Internationell** – i val av perspektiv, teori och metod, samt genom kontakter med internationella forskare och forskarmiljöer;
- **Innovativ** i ämnesval och undervisningsformer. Det är viktigt att vara öppen för nyorienteringar i ämnet som inte alltid kan förutses av de lärare som har ansvaret för planeringen utan istället kan komma från de nya doktoranderna;
- **Inklusiv**, dvs. ha stor bredd i fråga om ämnen och teman och inte binda verksamheten till snävare teman;
- **Integrativ**, dvs. eftersträva integration mellan och inom olika miljöer liksom i undervisningsformer (ex. internat/Internet);
- **Intensiv**, i dialoger och handledning m.m.

Perspektivet handlar om

- Tidsmedvetande.
- Förändring/kontinuitet.
- Bredd.

Historia definieras här inte som specifika sakområden (ämnen eller teman). Historia definieras istället som ett *perspektiv*; detta perspektiv handlar om *tid, förändring, bredd* i sammanhangssökandet. Inriktningen på historiska processer och på samspelet mellan kontinuitet och förändring är central, liksom öppenheten för sammanhang som kan signaleras genom ett antal begrepp och analytiska dimensioner som *politik, kultur, ekonomi, sociala relationer* samt *genus (kön), klass, etnicitet eller generation*. Tidsperspektivet kan ta sig uttryck i analyser som rör sig över tid under olika perioder alltifrån medeltid till nutid, men också i diakron jämförelse på kortare axel, eller i reflektioner kring sambanden då-nu-i framtiden och historiens roll i samtiden.

Inom ramen för denna profilering i kvalitet och perspektiv kan forskarskolan rymma enskilda doktorandarbeten och större projekt på en rad olika områden där också forskarskolan genom sina olika miljöer kan ordna adekvat handledning. Som *exempel* på sådana områden kan nämnas:

Samtidens omvandling: demokrati, välfärdsstat, internationalisering, globalisering

Könsmaktsrelationer: Familj, genus, arbete i diakron komparation

Politisk och rättslig kultur över seklen

Vardagshistoria i den politiska ekonomin

Begreppshistoria

Kulturell interaktion och integration

Informella relationer: makt, trygghet, otrygghet

Komparativ historia.

Forskarskolans organisation

Forskarskolan genomförs i samarbete mellan Lunds och Växjö universitet samt Malmö och Södertörns högskolor. Lunds universitet är värdhögskola och forskarskolan sorterar därför under den humanistiska fakulteten i Lund. Organisatoriskt är den en avdelning vid den historiska institutionen i Lund.

Styrelsen består av nio ledamöter. Fyra av dessa är lärare vid Historiska institutionen i Lund. Bland dessa utses en ordförande. Övriga ingående lärosäten utser var sin representant. Doktoranderna utser två representanter, en som har sin placering i Lund och en som är placerad vid en av partnerhögskolorna. Styrelsen leder verksamheten och planerar utbildningen.

Styrelsen kommer att ha i uppdrag att pröva i vilka övriga former en aktiv medverkan från doktoranderna i utbildningens utformning kan åstadkommas.

Inga särskilda nyinrättade lärartjänster kommer att finnas vid forskarskolan. En lärare vid Historiska institutionen i Lund kommer som en del i sin tjänstgöring att vara studierektor och ha ansvar för utbildningens praktiska genomförande och följa upp resultaten. Styrelsens ordförande kommer i samarbete med studierektorn att ha översyn över den löpande verksamheten.

Administrativa tjänster i övrigt kommer huvudsakligen att köpas från Historiska institutionen i Lund. Lärare/handledare, oavsett var de är verksamma, vilka engageras i forskarskolan ersätts på motsvarande sätt.

Antagning

Forskarskolans styrelse beslutar årligen om hur många nya doktorander som ska antas. De nya platserna kommer att under forskarskolans första verksamhetsår att utlysas till ansökan i april månad. Därefter kommer utlysningen att ske med ansökan i februari. Forskarskolan kommer att sträva efter att denna utlysning sker på sådant sätt att den når så många tänkbara sökande som möjligt. Ambitionen är att knyta välkvalificerade doktorander till forskarskolan oberoende av var de har haft sin grundutbildning. I utlysningen anges vid vilket av de i forskarskolan ingående lärosätena varje anställning kommer att placeras. Den sökande får ange vid vilka lärosäten hon/han kan tänka sig att få sin huvudsakliga arbetsplats.

Behöriga för antagning är studenter med minst 120 poängs högskolestudier. Det krävs minst 80 poäng i historia och i dessa ska ingå magisterkurs, eller att den sökande på annat sätt uppnått motsvarande kompetens. Även studenter med motsvarande meritering i idé- och lärdomshistoria är behöriga för antagning.

Styrelsen bereder och upprättar förslag till antagning. Till sin hjälp kan den låta lärare vid de ingående lärosätena gå igenom handlingarna och lämna ett förslag. Avgörande för antagning är en bedömning av den sökandes förmåga att genomgå forskarutbildning. Denna bedömning kommer främst att baseras på kvaliteten i kandidat- och magisteruppsatserna, men även annan meritering kan beaktas som till exempel avhandlingsplan och andra vetenskapliga publikationer. Dessutom kan intervjuer komma att användas. Samtliga sökande, oberoende av vilka lärosäten de söker till, rangordnas gemensamt. Vid den slutliga antagningen kommer hänsyn att tas till de sökandes önskemål om vilket/vilka lärosäte(n) de önskar bli antagna vid.

De tillgängliga doktorandplatserna vid forskarskolan kan antingen utlysas helt öppet eller ha en vid ansökan angiven inriktning i anslutning till något bestämt forskningsområde. Avgörande för antagning är i båda fallen en kvalitetsbedömning. Det är angeläget att goda doktorander kan knytas till forskarskolan oberoende av den ämnesinriktning de haft i sina tidigare studier.

Forskarskolans doktorander i Lund, Malmö och Södertörn kommer att vara antagna till forskarutbildning i historia i Lund, och alltså disputeras där, medan doktorander i Växjö kommer att vara antagna till forskarutbildningen där. Beslut om antagning tas i Lund av historisk-filosofiska fakultetsrådet och i Växjö av humanistiska fakultetsnämnden.

Finansiering av studierna

Antagning till forskarskolan är förenad med anställning som doktorand. Doktoranderna anställs vid Lunds universitet även om de har placering vid annat lärosäte. En sådan anställning är begränsad till fyra år. Beroende på förhållanden vid de olika lärosätena kan det förekomma att doktorander också får andra arbetsuppgifter än den egna utbildningen, främst undervisning men också administration. Sådan tjänstgöring kan omfatta högst 20 procent av full arbetstid. I sådant fall kan anställningen förlängas så att den kan omfatta högst fem år.

Doktoranderna har rätt till arbetsplats, dator och nödvändigt arbetsmaterial på det lärosäte där de är placerade.

Utbildningens uppläggning

Forskarutbildningen omfattar totalt 160 poäng. Avhandlingen är värd 120 poäng. Övriga 40 poäng utgörs av läskurser. Till detta kommer att doktoranderna regelbundet och aktivt ska delta i seminarieverksamhet.

Introduktion

Läsårets nya doktorander samlas i början av sin första termin i Lund för en introduktion till forskarskolan. Doktorander som är verksamma vid olika lärosäten ska då få tillfälle att lära känna varandra samtidigt som de bekantar sig med miljön i Lund. Under introduktionen kommer studiernas uppläggning att presenteras och föreläsningar/seminarier att ordnas. Inledande diskussioner om avhandling och handledning kommer att föras. Meningen är att introduktionen ska bidra till skapandet av en "vi-känsla" mellan nätverkets doktorander.

Handledning

För varje doktorand inrättas en *kommitté* med tre lärare, huvudhandledare, biträdande handledare och ytterligare en ledamot.

Huvudhandledare ska utses i samband med antagningen och ska vara en lärare med minst docentkompetens och ha en fast anknytning till något av de lärosäten som ingår i forskarskolan. Huvudhandledaren har huvudansvaret för att avhandlingsarbetet fortskrider och att avhandlingen uppfyller önskade kvalitetskrav. Biträdande handledare utses i samband med att avhandlingsämnet avgränsas. För denna uppgift bör en med ämnet väl förtrogen person sökas oberoende av var hon/han är verksam. Handledningskommitténs tredje ledamot har till uppgift att delta i inledande diskussioner om avhandlingens

inriktning samt att läsa slutmanus. Dessemellan bör hon/han mer översiktligt följa arbetets fortskridande. Att ha tre kvalificerade forskare som stöd för den enskilda doktoranden syftar till att säkra kvaliteten i utbildningen.

Av kommitténs medlemmar bör minst en tillhöra institutionen i Lund och minst en ett annat lärosäte i nätverket.

Individuell studieplan

Vid forskarstudiernas början upprättas en individuell studieplan för varje doktorand i samråd mellan handledare och doktorand. Den ska innehålla en översiktlig planering för studietiden. En ungefärlig tidsplan för de olika momenten i avhandlingsarbetet och för kursläsningen ska finnas. Planen bör vara mer detaljerad för det närmaste verksamhetsåret och mer översiktlig för senare år. Den ska årligen revideras. Den ska fastställa både doktorandens åtagande och forskarskolans skyldigheter i förhållande till doktoranden.

Forskar skolans styrelse kommer årligen att granska doktorandernas studieplaner och försäkra sig om att utbildningen framskrider på ett rimligt sätt. En doktorand som ”i väsentlig utsträckning åsidosätter sina åtaganden enligt den individuella studieplanen” (Högskoleförordningen kap 8, § 10) kan avstängas från fortsatta resurser för forskarutbildning. Detta kräver beslut av fakultetsnämnd vid det lärosäte där doktoranden är antagen till forskarutbildning.

Avhandling

Den viktigaste delen av forskarutbildningen är författandet av en vetenskaplig avhandling. Arbetet med avhandlingen ska motsvara närmare tre års heltidsarbete. Erfarenheten har visat att det är svårt att avgränsa intressanta och angelägna forskningsuppgifter som går att genomföra på denna tid för forskare i utbildning. Det är därför av stor betydelse att omsorg inledningsvis ägnas valet av ämne och uppläggnings av forskningsarbetet. Det kan vara en fördel att välja ämne som ligger nära pågående forskning bland historiker inom forskarskolans nätverk. Även ett friare ämnesval kommer emellertid att uppmuntras eftersom kvalitet och förnyelse gagnas av att unga begåvade människors intressen och idéer tas tillvara.

När avhandlingen är färdig ska den försvaras vid en offentlig disputation. En betygsnämnd fastställer betyget som kan vara ”godkänd” eller ”underkänd”.

Kurser

Kursläsningen omfattar 40 poäng. Kursernas syfte är att ge insikter i

historieämnets teoretiska och metodiska problem, i moderna inriktningar inom disciplinen, och i historieämnets utveckling. De kan också innebära fördjupning på något valt område. Teorikurs och metodkurs om vardera fem poäng är obligatoriska, och kommer att hållas varje år. Övriga kurser är valfria. Två temakurser erbjuds årligen. Dessa kommer att spegla forskarskolans intresseområden och forskningskompetensen vid de olika lärosätena, men efterhand kommer de också att anpassas till de aktiva doktorandernas intressen och behov.

För att göra det möjligt för doktorander som är spridda över landet att följa samma kurs kommer de företrädesvis att ges formen "Internet och internat". Uppläggningsen är tänkt att vara sådan att varje kurs börjar med ett internat där kursdeltagare och lärare bekantar sig med varandra och kursen introduceras. Därefter följer en kursperiod då deltagarna står i kontakt via Internet. Skriftliga uppgifter från deltagarna kommenteras av övriga studenter och lärare i "nätseminarier". Kursen avslutas med ett internat där kursen redovisas och diskussion förs. Kursformerna kan dock variera bland annat på grundval av de erfarenheter som efterhand kommer att göras.

Förutom de kurser som erbjuds direkt inom forskarskolan kan kurser också väljas från andra forskarutbildningar i historia eller andra discipliner. Inte minst bör doktoranderna uppmuntras att söka sig till tvärvetenskapliga kurser.

Seminarier

Seminarier där doktorandernas egna texter diskuteras eller där forskare presenterar och diskuterar sina resultat är ett centralt moment i forskarutbildningen. Härigenom inövas doktoranden i det vetenskapliga samtalets konst och får en insikt i den praxis vad gäller kunskapssökande som är en viktig del av all forskning. Doktoranden ska därför regelbundet följa forskarseminarier vid det lärosäte där hon/han är placerad eller vid ett närbeläget lärosäte.

Forscarskolan kommer inte att ha en egen seminarieverksamhet på de skilda lärosätena utan integreras med de forskarseminarier som där redan är i verksamhet. Däremot kommer forskarskolan att en gång per termin hålla ett internatseminarium som sträcker sig över några dagar. Vid dessa seminarier diskuteras huvudsakligen doktorandernas egna texter. Varannan termin inbjuds framstående forskare från andra länder. Uppsatserna måste då vara på engelska eller annat internationellt gångbart språk. Varannan termin hålls internatet på svenska men även då kan lärare utanför nätverket bjudas in. Det kan också vara möjligt att inbjuda nordiska forskare eller andra

forskare som kan tillgodogöra sig texter på svenska. Dessa internat kommer att vara obligatoriska för samtliga doktorander inom forskarskolan.

Relation till annan forskarutbildning i historia

Forskarutbildning i historia bedrivs vid sju universitet i landet, däribland de i forskarskolan ingående universiteten i Växjö och Lund. Forskarskolans utbildning skiljer sig främst genom att vara en mer sammanhållen utbildning än vad som åtminstone tidigare varit vanlig i historieämnet. Dess organisation i nätverksform innebär också att den kan dra nytta av en bredare och mer omfattande kompetens än vad som vanligtvis finns att tillgå i en enskild miljö. Det är angeläget att forskarskolan inte utgör en avskild del i de miljöer där den är etablerad utan drar nytta av den kreativa "kritiska massa" som redan finns i de etablerade forskarmiljöerna. Det är också en ambition att forskarskolan ska kunna fylla en nationell uppgift och bidra till utvecklingen av forskarutbildningen i hela landet. Den är därför inriktad på samarbete med andra forskarutbildningsmiljöer i historia.

Integreringen med den forskarutbildning som tidigare pågår på de lärosäten som tillhör forskarskolan tar sig å ena sidan uttryck i att forskarskolans doktorander deltar i seminarieverksamheten inom denna utbildning och också kan läsa kurser där. Å andra sidan bereds doktorander inom de sedan tidigare pågående utbildningarna möjlighet att följa forskarskolans kurser och delta i dess internatseminarier.

Det är också avsikten att bereda möjlighet för doktorander inom andra forskarutbildningar att i viss utsträckning delta i forskarskolans kurser och seminarier, men i vilken omfattning detta kommer att bli möjligt kan inte fastställas på förhand. Forskarskolan kommer också att bygga upp en kompetens för att ordna kurser med internetinslag, något som kan komma till nytta vid planering och genomförande av nationella doktorandkurser.

Internationalisering

Det är givetvis en ambition att den forskarutbildning som erbjuds inom forskarskolan ska stå i nära kontakt med den internationella forskningsfronten. Som tidigare nämnts kommer framstående utländska forskare att inbjudas för att delta vid de planerade internatseminarierna. Detta kan ske både genom att de håller egna seminarier och genom att de läser och kommenterar doktorandernas uppsatser. Av denna anledning är det avsikten att ett av de årliga internatseminarierna ska ske på engelska.

I den utsträckning doktoranderna skriver om internationella ämnen där det kan förväntas finnas ett intresse för resultaten i andra länder bör publiceringen av avhandlingarna ske på engelska (eller möjligen annat relevant språk). För att underlätta detta kommer medel att avsättas i forskarskolans budget för språkgranskning.

Doktoranderna kommer också att uppmuntras att förlägga en del av sina studier till utländska universitet och att publicera resultat i internationella tidskrifter.

Jämställdhet och mångfald

Det kommer att vara en viktig strävan inom forskarskolan att åstadkomma en jämn könsfördelning bland doktoranderna. Historia är ett ämne där män dominerar bland de fasta lärarna och det är inte minst därför viktigt att uppmuntra kvinnliga studenter. Ett sätt att främja jämställdheten mellan könen är att bevaka att kvinnliga forskare engageras som handledare och lärare och ingår i styrelsen samt i de grupper som kan komma att bereda antagningsärenden. Ett annat sätt är att inom forskarskolan uppmärksamma perspektiv och problemområden som man av erfarenhet vet attraherar många kvinnliga studenter. Detta gäller till exempel kultur- och genusanalytiska perspektiv i olika utformning. Om könsbalansen trots detta blir ojämn bland doktoranderna kommer sökande av underrepresenterat kön, i enlighet med gällande lagstiftning, att ges företräde vid antagning om meriteringen är i huvudsak jämbördig.

Allmänt sett är det önskvärt att doktorandgruppen också kännetecknas av etnisk och social mångfald. Utbildningens uppläggning bör vara sådan att den underlättar mötet med den akademiska miljön för personer med olika bakgrund.

Forskarskola i genomik och bioinformatik Göteborgs universitet

Programme plan for research school in genomics and bioinformatics

Host

Göteborg University

Partners

Chalmers University of Technology, Halmstad University College, Lund University, Skövde University College

Summery

Göteborg University has been selected host for the research school in Genomics and Bioinformatics, with partners at Chalmers University of Technology, Halmstad University College, Lund University and Skövde University College.

It is the overall aim of the research school to play the role of a strong force in south-western Sweden for research and education in the field of Genomics and Bioinformatics, and in that process strengthen the links between the collaborating universities at all possible levels.

Genomics and Bioinformatics as a field cover a broad range of subjects in biology, medicine, mathematics, computer science and physics. It is related to the generation, handling, analysis and interpretation of high through-put genome wide biological data, e.g. DNA sequence data or global analysis of total content of transcripts (transcriptomics) or proteins (proteomics). The challenge provided by these novel types of data and the technological potential with the completed genomes will be best met involving activities at multiple disciplines. Thus, the research school in Genomics and Bioinformatics at Göteborg University will encourage and financially support multidisciplinary research and education. One approach will be to support student-pair projects where two PhD students (and two supervisors) from

different subjects involve in research within the same research project. This will not only provide an excellent base for education of students and thus the new generation of scientists but also build bridges between seniors and already existing disciplines, and between the different universities.

The research school will arrange a number of high quality courses that will primarily be part of the education of students within the research school, but also provide a good selection of courses for other graduate students in the area. Beside courses there will also be annual workshops, locally as well as jointly with the research school in Genomics and Bioinformatics at Stockholm University.

A director assisted by a secretary will run the research school. Decisions on projects to be supported, courses to be given and other activities will be taken by a research school board. This board and the director are appointed by the Faculty of Science at Göteborg University, which is ultimately responsible for the research school. The research school is designed to include (when fully implemented) 25 students financially supported by the school and 25 students whose salary comes from external sources. It is believed that this will provide a good critical mass for generating a creative and attractive research milieu. The research school will also encourage and foster international contacts for its students.

The activities of the research school will be evaluated both annually and every five years. The short term evaluation will be part of the annual report that will be presented to the faculty board and the base for the revised programme plan (which will be approved each year by the faculty board). The long-term evaluation will be every five years and will probably involve the National Agency for Higher Education. The intention is also to initiate an independent evaluation of the organisation of the multidisciplinary aspects of the research school.

Background and introduction

Göteborg University has been selected host for the research school in Genomics and Bioinformatics, with partners at Chalmers University of Technology, Halmstad University College, Lund University and Skövde University. This is one of the 16 new research schools in Sweden and a subpart of the strong governmental support for basic research.

The board of the Göteborg University has given the Faculty of sciences the responsibility for the research school, including the preparation of a programme plan that describes the organisation, relation to partners and

general activities of the school. This programme plan has evolved from discussions between representatives from all partners of the research school during the period November 2000–February 2001.

It is the overall aim of the research school to play the role of a strong force in south-western Sweden for research and education in the field of Genomics and Bioinformatics, and in that process strengthen the links between the collaborating universities at all possible levels.

What is genomics and bioinformatics?

These are fascinating times for biology in particular and science in general! A large number of genomes of a variety of organisms have been completed during the last couple of years and there appear to be a never ending increased rate in unravelling novel ones. This has provided extraordinary challenges and possibilities in bioscience for a better understanding of life in general and of mechanisms involved in human diseases. The release of the complete genome of *Homo sapiens* will of course even further focus attention in science, and from the public in general, into this post-genomic phase.

The challenges encountered can be found at a number of levels. One of the first is the uncovering of the location of genes in the genome. Procedures for prokaryotes (bacteria) are somewhat developed while for eukaryotes (animals, plants and fungi) we still face severe problems. Better handling of these DNA sequences and understanding of the secrets that they hide is one of the prime tasks for the discipline called Bioinformatics. An important sub-field of bioinformatics, which becomes more and more relevant when more genomes are being sequenced, is comparative genomics where information in different genomes is related to gain information about life styles and gene functionality.

However, when genes can be located in the genome the sequence of the proteins they encode might not indicate their cellular role. In fact, for almost any of the genomes known today we can not say we have a good grasp of the function of more than half the proteins. The other half is more or less functionally unknown. This is the basis for the novel field designated Functional Genomics where novel strategies and new experimental methods for faster and better search for functional information about the unknown is developed and applied. Functional characterisation is performed by applying a variety of large scale analysis which will provide at least a better basal description of the gene/protein and generate many interesting hypotheses to be tested by more focused traditional biological research.

This has paved the way for a number of new technologies, where the

DNA microarray approach for the simultaneous analysis of the expression of all genes in a genome at the transcript level has become the symbol. Encouraged by this success in the experimental analysis of all transcripts in a cell (the transcriptome) the research community now looks for other and better procedures for the study of all proteins (the proteome) and all metabolites (the metabolome) in an organism. One important aspect is improved automation for higher throughput in the analysis. In these and other related fields we will most certainly in the next couple of years see substantial progress.

In parallel to this technological development, highly relevant biological systems have been developed for which genetic tricks like gene deletions or gene over-expression can be easily performed. This is essential if hypotheses of gene and protein functions are to be tested in a biological context. For a number of model organisms international consortia have constructed and made available large, if not complete, collections of deletion mutants. The information provided by the genome-wide study of these model systems, whether genetically modified or not, has to be evaluated and the data put into a cellular or organism context. This has highlighted the need for novel procedures for handling and analysis of these vast data sets, e.g. new types of clustering algorithms. This has also fuelled the development of novel strategies for the theoretical handling of these complex systems. These theoretical models will by necessity be extraordinarily complex and could in principle contain thousands of components. There is thus a strong need for novel ideas of how to handle and evaluate this complexity in a systems biology approach. In addition, all the information irrespective of being DNA sequence, genome wide expression analysis or large scale investigations of mutant behaviour, have to be handled, analysed and presented to the international community over the Internet. To do so in a rational and streamlined way, activity in database design and development is important.

The challenges described will certainly require the collaborative use of diverse competencies, which has made genomics and bioinformatics (collectively called functional genomics) into one of the main multidisciplinary arenas of current science. It is often, and by diverse experts, stated that the multidisciplinary will be the key to future scientific success.

What is a research school?

A research school can be many things. In the process of making the programme plan for the research school in Genomics and Bioinformatics some already established research schools were contacted and people who

had previous experience with research schools were interviewed. This exercise was mainly aimed at providing a better view of the different types of research schools and how they are organised and implemented. Here will not be described in depth the different alternatives, which is outside the scope of this plan, but only provide some examples.

One sort of research school is organised in strong centres. This can be exemplified with the research school in Cell and Molecular Biology at Michigan University, USA. This local research school is part of the Michigan University and contains 90 faculty (professorships). Every year 6 new students are accepted within the school solely based on the student's competence. The first year of their education students take short courses, are involved in a seminar series and, most important, take part in three different research projects. After the first preparative year the students decide on which research project to enrol in, selected among a list of projects and laboratories that have been preselected by a board for the research school. Every laboratory/group could not have more than two students at the same time. The students are evaluated after two years, where the main task is to write a research proposal, which is scrutinised and evaluated by a board. Those who are not good enough have to quit. Students present their progress once a year at a research school workshop. For more information see <http://www.med.umich.edu/cmb/>.

A second kind of research schools is composed of small networks of collaborating universities. This can be exemplified by the Graduate School in Computational Biology, Bioinformatics, and Biometry (ComBi), which is a postgraduate programme jointly offered by the University of Helsinki, the University of Turku and the University of Tampere. The research goal of ComBi is to develop computational, mathematical, and statistical methods and models for biological sciences. To that end ComBi will educate PhD's with high-quality methodological expertise. ComBi provides a programme aiming at a doctoral degree in four years on the basis of a Master's degree. The student is appointed a supervising professor, with whom a personal study plan is made. A central principle of the school is that a major part of the thesis work is carried out by participating in the research work in some biological application area. The student is formally enrolled at the university of his/her supervising professor. The student must report on his/her progress twice a year. The student should present a thesis proposal by the end of the second year, and the thesis is expected to be finished by the end of the fourth year. For more information see <http://www.cs.helsinki.fi/combi>.

A third kind of research schools is composed of large networks with

many involved universities. Some of these can also involve a wide variety of subjects, which make the research school truly multidisciplinary. A school of this type is the post-graduate school of wood and wood fibre which includes competence about the molecular biology of plant cell walls to the engineering principle of wood treatment (<http://www-umea.slu.se/~trafiber>).

There are also currently a number of preparative research schools in Sweden where students take part in courses and are involved in three different research projects during one preparative year. The students then have to find and apply for a position at some research group.

The design chosen for the research school in Genomics and Bioinformatics at Göteborg University will have a mix of ingredients from the different types of research schools. It will have a strong centre in Göteborg but at the same time be built on a network throughout southwestern Sweden. It will encourage interactions between the different universities by fostering and supporting research projects where a student-pair (and thus a supervisor-pair) collaborate. These pair projects can have representatives from different universities. There will also be a number of research school activities like courses (including a summer school), seminars and an annual conference which will further support interaction between the participating parties. The research school in Göteborg will also interact with the school for Genomics and Bioinformatics at Stockholm University by jointly organising workshops and courses. In this way the vision is to strongly support research and education of graduate students within Genomics and Bioinformatics in the whole of Sweden.

Organisation of the research school

The research school will be organised to optimally support high quality research of international standard in the field of Genomics and Bioinformatics in southwestern Sweden. At all levels of the organisation, evaluation and other activities within the school the multidisciplinary aspect will be stressed. Equal opportunities for women and men should also be implemented.

The board of the faculty of science

The board of the faculty of science at the Göteborg University will be responsible for the research school. This implies that the faculty board decides on the overall organisational and financial matters of the research school, mainly via an annual approval of the programme plan. The faculty board appoints the director and the board of the research school (on a three years basis).

The board of the research school

The balance in representation in the board of the research school between the different universities will be:

- 3 members Göteborg University (one of these is the director)
- 1 member Chalmers University of Technology
- 2 members Lund University
- 1 member Skövde University College
- 1 member Halmstad University College
- 2 members PhD students within the school representing two different universities

Each representative will have a personal deputy member.

The board decides on a number of matters for the research school, most importantly on the research projects to be part of the school and the courses to be given by the school. The director will have casting vote. The board will appoint an evaluation committee (6-8 members) for the project evaluations.

The director

The director of the research school is appointed by the faculty board of science in Göteborg and should ideally be a scientist with a well-documented competence of some of the relevant research fields of Genomics and Bioinformatics. He/she should also have a good general grasp of the multidisciplinary aspects of the field and good contacts with relevant research activities, nationally and internationally. He/she should also possess good organising abilities. The director is responsible for the everyday running of the research school like courses and seminar series. He/she is the one that will schedule meetings with the board and prepare matters to be discussed and decided. He/she will also have regular contact with the research school in Genomics and Bioinformatics in Stockholm and jointly plan the annual workshop.

The secretary

The director should have a part-time secretary appointed to help with practical matters for the school like the arrangement of board meetings, the writing of reports and invitations and the administration of financial matters. The secretary should be closely associated with the department of the director. The secretary should be involved in the upgrading and general information support for the web-site of the research school.

The advisory board

The research school will attempt to link a highly competent and international advisory board (5-6 members) to the school. This advisory board will guide the board and the director with the evaluation of the applications to the school and with strategically important decisions. It is not to be expected that the members of the advisory board will have time for full level evaluation of the applications, but should provide short comments/marks on the importance, the strategic value and the feasibility of the application's summary. The members of the advisory board will also be invited to some of the workshops organised by the research school. The advisory board should represent a good balance of competencies of relevance for the research school and should also include industrial representatives.

Project application procedures

Research projects will be selected to be involved in and financially supported by the research school. Calls for project applications will be once a year with deadline 30 April 2001 and 30 March consecutive years. A key component in the field of Genomics and Bioinformatics is the multidisciplinary aspects and the application and selection procedure will be designed to foster projects with clear synergy between different disciplines. The means for implementing multidisciplinary will be to mainly support projects where two graduate students (and two supervisors) from different subjects collaborate around the same research project, i.e. student-pair projects. It should be clear though that the students are examined independently and do not have to finish their thesis at the same time. In addition, the student and his/her supervisor might find other partners later on in the project. However, it should be aimed for that the initial student-pair should last at least to the Licentiate. All projects that will be involved in the research school have to apply and will be evaluated, independent on if financial support for student salary is applied for or not. Contracts between the research school and the approved projects will be established where financial and practical matters are outlined.

Student-pair projekts—fully financially supported

Even if these projects are designed in student-pairs crossing disciplinary borders, each supervisor should provide a separate project application and each application will initially be evaluated independently for relevance of topic and quality of research. Lastly the multidisciplinary aspects of

the two collaborating projects (the student-pair design) will be evaluated (see page 62).

The project application in 10 complete copies should be sent to the secretary of the research school. It should contain the following:

A title page (one page)

The first page should contain the project title, the main investigator and her/his address and the name and address of the collaborating investigator with the title of that project. It should also contain a short, maximum half a page, summary of the aim and procedures of the project. Both seniors involved in the student-pair project should sign the application on the front page.

A general project description (two pages)

The general project description should not be longer than two pages. It should not contain too much experimental detail on procedures but should clearly state what is the aim of the project and explain how those aims will be achieved. The project description should also contain in a separate paragraph an explanation why this project would be a good project in general terms for multidisciplinary research highlighting the synergies.

Short description of the group and budget for the three first years (one page)

The research school will not support running costs for the projects and investigators have to specify in a general budget plan for the first three years of the project what the expenses will be and how those expenses will be covered. If certain apparatus are critical for the progress of the project it has to be stated how that will be supported (applied for). In addition a short summary of the persons involved in the research group should be given.

References of relevance (one page)

A list of at the most 10 publications/manuscripts ranked in priority order of relevance to the project. No publications or manuscripts should be provided but can be asked for at a later stage.

CV (one page per person)

A short CV of the principle investigator(s).

Letter of intent (one page)

The application should also include a letter of intent where it is stated by the

supervisor that she/he will take part in activities of the research school and will support and encourage the student also to do so. This letter of intent should also be signed by the examiner for the student (or similar type of authority) to clearly indicate that he/she supports that the student financially supported by the school, but completing a PhD in her/his discipline, will follow the study-plan of the research school.

Student-pair projekts—partially financially supported

Note that support can also be given for student-pair projects not designed in a way that the research school financially supports two new students. In those cases, however, the potential coupling to an ongoing project has to be clearly stated and that project (with already financed PhD student) has to be described in the normal way (indicated above).

Single-student projekt—financially supported

In certain cases the project might be designed for only one student. However, in those cases it has to be clearly indicated and strongly argued for why this project has been given a single-student design. In these cases there should always be a co-supervisor engaged from another discipline. The application should have the normal design (indicated above).

Projekts without financial support

Projects can also apply to have their students (single-student projects or student-pair projects) engaged in the research school on fully external money for the student(s) salary. In those cases the projects have to apply in the normal way (indicated above) and should be evaluated with applying the same criteria as for the other projects.

What does the research school financially support?

It should be clear that the student support from the research school covers:

- PhD student position
- travel to school activities
- participation in courses
- participation in one international conference (for the whole 4–5 year period)

It does not include expenses other than the ones involved in the activities of the school, thus it will not cover materials and new apparatus.

What are the commitments from the supervisors?

It should be clear that the commitments from the supervisors are to:

- be involved in teaching at courses given by the school
- take part in education for supervisors
- take part in seminars
- be part of other activities—annual conferences and workshops
- be deputy supervisor to the collaborating student within the project

Projects selection criteria

Projects will be evaluated by the evaluation committee (selected by the research school board) and projects will be marked according to the following criteria:

Relevance of topic

The project should be highly relevant to the activities within the research school in Genomics and Bioinformatics (see page 54).

Quality of research

The project will be evaluated for the quality and originality. This will include estimation of the competence of the group leader and the research milieu (creative and international) in which the project will be performed.

Level of multidisciplinary

Projects where there is a clear synergy between the participating students in the student-pair (and the supervisors) will have priority. The school will support two different types of project i) pair-project where two different students engage in one project within different subjects or ii) single-student project where the student has two different supervisors (from different disciplines). In this latter case it should be clearly stated what the role of the supporting supervisor would be.

Students application procedure

The call for students for the selected research projects will be advertised on the web (Internet), in newspapers and in university papers, with dead-line for application about 1 month later. All projects within the research school will jointly advertise, however, the different projects can in addition also advertise separately.

The number of students enrolled in the first years that are financially supported by the research school will be

2001 first student call—10 students

2001 second student call—5 students
2002 first student call—6 students
2002 second student call—4 students
2003 and 2004—no new students financially supported by the school.
Externally financed students will be accepted.

This amounts to 25 students financially supported by the school. An equal amount (25 students) will be allowed to be part of the school activities but financially supported by external money.

The student application

All applications should be sent to and registered at the research school. The student application should contain the following:

CV (one page)

CV including courses with marks as well as certificates from other activities.

Accompanying letter (one page)

A letter with a general description of personality and the reason why this particular research school in Genomics and Bioinformatics appears to be of interest.

References (two pages)

The application should also contain two letters of reference.

Priority list (one page)

The students should also list in priority order the different relevant projects that are advertised. Information about the projects and more general guidelines for the application should be provided over the web.

Student admission procedure

The group leaders will evaluate the quality of the students and the best ones invited for interviews. At the interviews the director (or a representative selected by the director) will also take part. Students will start earliest 1 August or 1 January. If a project does not get sufficiently qualified students it will be advertised a second time to be able to attract a new round of students.

A contract will be made between the research school and the students where conditions and duties are outlined (e.g. all students should also take part in a mentor programme within the school where the older students guide the new ones).

Courses given as part of the research school

Different disciplines have drastically different demands on their students when it comes to courses and literature that is part of their requirement. The research school will organise a number of courses of which some will be compulsory while others are optional. The intention of the research school is that for both these types of courses the quality should be of highest international standard which not only should be of importance to the students within the school but hopefully also will attract students from abroad. In that sense these courses will be one important means to provide an international research environment for our students and make contacts that could be of importance for their future career in science. Students within the school should beside the compulsory courses take at least 3 of the optional courses given by the school.

Compulsory courses for students

A number of courses will be selected by the school as compulsory courses that should be taken by all students within the school. These compulsory courses will be instrumental to provide a common language to the participating students and supervisors, which is believed to be one main obstacle in productive communication between competencies from different subjects. In cases where the student from the start has a solid understanding of some of the topics of these compulsory courses he/she can apply to the director to take some other course. Some of these compulsory courses will also be prerequisites to take some of the optional courses described below. The compulsory courses will be given at a regular basis, most probably once a year, so that new students can participate. However, these courses do not have to be taught at the same location every year and not by the same teachers. See appendix for more specific information about compulsory courses.

Optional courses for students

The research school will financially support six optional courses per year. The normal format of the courses will be a one-week intense course, which in most cases are believed to be optimal since students have to travel from different places. In some cases it might be that the topics covered will be optimally taught at a more “spread out” format. For those courses it is recommended that they will be divided into two different occasions with some intervening period (a couple of weeks).

These courses will mainly serve to deepen the knowledge in specific topics that are highly relevant to the research projects of the students.

However, some of them can also be of a more general nature that will broaden the competence of the students within this field (theoretical students taking experimental courses and vice versa). Applications to give these courses as part of the research school should ideally be received by the board at least a year in advance of the start date of the course. The applications will be evaluated by the board, and if the board so decides, also reviewed by some external experts. The courses given should also be integrated with the activities at the Stockholm research school in Genomics and Bioinformatics, in order to avoid too much overlap on a yearly basis.

The application to the board should contain the following items:

- i) title and general description of the course content,
- ii) planned schedule for the week,
- iii) specify place and resources to enable the course (including lecturers and accommodations),
- iv) the number of students that can participate (should also include the possibility to encompass seniors, at least for the theoretical parts) and
- v) the course budget.

In general support will not exceed 50 000 SEK for a one week course. Integrated courses between different places are encouraged. The courses supported for the coming year will be jointly advertised in Sweden at the start of every semester.

Two of the courses will each year be given as a joint research school summer university. These should be advertised in international journals and should hopefully attract international students, at least from the European countries. The recommended weeks would be the two weeks before Midsummer's eve in June or the two weeks in August. To act as the host for this summer university should be applied for in the same way as for the normal courses.

See appendix for some suggested optional courses.

Compulsary courses for supervisors

The government clearly indicated in the written that the intention is to reform the education of PhD students. This could of course be performed in a number of ways where one option would be dedicated education for the supervisors. The intention is to develop such course in collaboration with our sister school in Stockholm.

Interactions with other activities or organisations

SWEGENE

One of four subprogrammes in SWEGENE is bioinformatics. In contrast to the other three programmes, that concentrate their efforts on advanced and expensive technical resources of common interest and on technical development, the emphasis in the bioinformatics part is, in the initial years, on recruitment, retraining and development of human competence resources. Collaborations with the other programmes through appropriate interdisciplinary graduate projects are certainly expected, and were in fact used as an argument in the establishment process of the research school. Resources for graduate studies are not permitted in SWEGENE-funding. However in the second phase of bioinformatics establishment in SWEGENE, we expect large scale consulting and service activities, both at Lund University and Göteborg University, which will assist many applied biological and medical research groups. It is our intention to let as many graduate students as possible spend their departmental workload (up to 20 per cent of full time) 1–3 years in appropriate SWEGENE-run consulting units.

The research school in Stockholm

There are currently two research schools in Sweden within Genomics and Bioinformatics, Göteborg and Stockholm. It is the sincere intention of the research school in Göteborg to have frequent and fruitful interactions with the Stockholm school.

One obvious field of interaction is in the arrangements of courses, both for students and for senior supervisors. The research school in Göteborg will have a number of courses given at a more or less regular basis and these courses should of course be open to people coupled to the research school in Stockholm. However, the costs for sending students to these courses, like travel expenses and accommodation, should be covered by the Stockholm school. In case of limitations in the number of participants some should be reserved for Stockholm, where a recommended proportion would be 10–15 per cent of the chairs. The two research schools will also try to arrange a number of joint courses where the costs and the chairs will be equally divided. One of these courses will be the above-mentioned course/workshop for the supervisors.

The two research schools will have a joint annual workshop for which they take turn to be responsible. At that workshop it should be the intention that students should present the progress of their research orally or with

posters. The workshops should also stimulate to discussions and interactions between both students and seniors. Some courses for students or supervisors could be timely placed in conjunction with these annual workshops. At these meetings it should be of great value if a couple of internationally prominent scientists could be invited to present their research and to take part in discussions about the projects.

Other national research schools

Proper collaboration will also be sought with the national research school in Medical Bioinformatics administered by the Karolinska Institute.

Budget for the school

The main part of the budget of the school will be tied to financial support of students. The costs estimated and allocated to each student is 500 SEK per year (the maximum sum per student is 2.5 MSEK). It is to be recommended (if not required) that students should take part in the ordinary teaching activities of the research subject and within courses of the school. This will then be further support for the students but will prolong the time spent before the dissertation. It is to be recommended that students should teach 10–20 per cent, under the conditions that this can be provided by the subject/department. All indicated costs include overhead.

Annual budget (2001)

	MSEK
Students (0.5 MSEK per student; 10 × 0.5 MSEK; from 1 August)	2.10
Director (50%; from 1 March)	0.35
Secretary (50%; from 1 March)	0.25
Courses (1 compulsory + 1 optional)	0.10
Seminar series	0.03
Annual conference Functional Genomics	0.10
Costs for evaluation committee	0.07
Costs for advisory board	0.03
Reserve/start up cost/advertisement	0.20
Travel expenses board meetings	0.02
Total	3.25

Financial resources 2001 = 5 MSEK BALANCE 2001; 5 - 3.25 = 1.75 MSEK

Annual budet (2002)

	MSEK
Students from 2001 (10 x 0.5 MSEK)	5.00
New students 2002 (1 January; 5 x 0.5 MSEK)	2.50
New students 2002 (1 August; 6 x 0.5 MSEK)	1.25
Marginal costs externally financed students	0.14
Director (50%)	0.45
Secretary (50%)	0.30
Courses (4 compulsory + 6 optional)	0.50
Annual conference Functional Genomics	0.20
Seminar series	0.05
Costs for evaluation committee	0.05
Costs for advisory board	0.03
Workshop together with Stockholm school	0.05
Reserve/advertisement	0.20
Travel expenses board meetings	0.03
Total	10.75

Financial resources 2002 = 10 MSEK

BALANCE 2002; $10 + 1.75 - 10.75 = 1$ MSEK

Annual budget (2003)

	MSEK
Students from 2001 (10 x 0.5 MSEK)	5.00
Students from 2002 (11 x 0.5 MSEK)	5.50
New students 2003 (1 January; 4 x 0.5 MSEK)	2.00
Marginal costs externally financed students	0.30
Director (50%)	0.45
Secretary (50%)	0.30
Courses (4 compulsory + 6 optional)	0.50
Course for supervisors	0.10
Annual conference Functional Genomics	0.20
Seminar series	0.05
Costs for evaluation committee	0.05
Costs for advisory board	0.03
Workshop together with Stockholm school	0.05
Reserve/advertisement	0.20
Travel expenses board meetings	0.05
Total	14.78

Financial resources 2003 = 15 MSEK

BALANCE 2003; $15 + 1 - 14.78 = 1.22$ MSEK

Annual budget (2004)

	MSEK
Students from 2001 (10 × 0.5 MSEK)	5.00
Students from 2002 (11 × 0.5 MSEK)	5.50
Students from 2003 (4 × 0.5 MSEK)	2.00
Marginal costs externally financed students	0.60
Director (50%)	0.45
Secretary (50%)	0.30
Courses (4 compulsory + 6 optional)	0.50
Course for supervisors	0.10
Annual conference Functional Genomics	0.20
Seminar series	0.05
Costs for evaluation committee	0.05
Costs for advisory board	0.03
Workshop together with Stockholm school	0.05
Reserve/advertisement	0.20
Travel expenses board meetings	0.05
Total	15.08

Financial resources 2004 = 15 MSEK

BALANCE 2004; $15 + 1.22 - 15.08 = 1.14$ MSEK

Annual budget (2005)

	MSEK
Students from 2001 (10 × 0.5 MSEK)	5.00
Students from 2002 (11 × 0.5 MSEK)	5.50
Students from 2003 (4 × 0.5 MSEK)	2.00
Marginal costs externally financed students	0.75
Director (50%)	0.45
Secretary (50%)	0.30
Courses (4 compulsory + 6 optional)	0.50
Course for supervisors	0.10
Annual conference Functional Genomics	0.20
Seminar series	0.05
Costs for evaluation committee	0.05
Costs for advisory board	0.03
Workshop together with Stockholm school	0.05
Reserve/advertisement	0.20
Travel expenses board meetings	0.05
Total	15.23

Financial resources 2005 = 15 MSEK

BALANCE 2004; $15 + 1.14 - 15.23 = 0.91$ MSEK

Evaluation of activities in the research school

The activities in the school will be evaluated at a number of levels and by a number of different criteria. There will be a short term (annual) and a long-term (every five years) evaluation. The long-term evaluation might be part of the evaluation by the National Agency for Higher Education.

Student evaluation

The progress of the different PhD projects will be evaluated on a yearly basis. Students should write an annual report about the research projects and their CV should be regularly updated. The report and the CV will be part of the annual evaluation from the board, which will have the ultimate responsibility for the student's progress. Two to three times during the education the student will meet with the board.

School evaluation

The different activities in the school will be summarised in the annual report, which is compiled by the director and approved by the school board. This report should contain the following criteria for evaluation:

Scientific quality

Highlighting important publications within the school, which during the year has been published in high impact journals or been major breakthroughs which has been internationally recognised.

Scientific productivity

The number of publications in international peer-review journals
The number of thesis and examinations
Additional products like softwares, patents etc.

Quality of courses

The number of courses given
The number of participants
The overall course evaluation from the participants.

Financial situation

The external financial support for activities in the school, either from research councils or from industry.

international collaboration

The number of projects with clear connection to international centres or research groups.

Industrial relevance

The number of industrial collaborations and the number of patents.

Evaluation of multidisciplinary

The intention is to have the multidisciplinary of the projects to be evaluated by a separate research project within “pedagogik” or “vetenskapsmetodik”. Contacts with some persons who might find an interest in this will be taken during spring 2001. This research project should be presented as an independent report and not as part of the research school activities.

Appendix**Compulsary courses for students**

The research board will take the final decision about the topics for the compulsory courses. Here is a list of some that have a good chance to be selected:

Functional Genomics—general introduction

This course is composed of one-week general introduction into the field with a mix of general introductory lectures about genomics, specific lectures about relevant technologies and theories and discussions around selected case study articles (mostly written by the authors that will be at the functional genomics conference). A two day conference where second year students (and earlier) should present posters. Some students will also act as personal hosts for some lectures. The conference is followed up by a two-week period of reading primary articles of relevance to the research task and writing a review about the field. Here there will be time for some days of teaching and guidance in scientific writing. These reviews will be composed into a booklet and the material presented at a two-day workshop. Before the workshop there will be some days of teaching in presentation skills. During the workshop students will act as opponents and lead the discussion.

Web design and biological databases

This course will mainly deal with the content, structure and maintenance of biological databases. Since students will represent a wide array of competence in computer science, different background material and practicals will be presented during the first part of the course to ensure that all attendees can grasp the material.

Basics in statistics of relevance to bioinformatics

This course will provide the basics in statistics will be essential in some of the other courses and in most of the research projects within the school. It will cover items like probabilities, Bayes theorem, Markov chains etc. No previous courses in mathematics or statistics should be necessary.

Basics in life processes

This course should provide the basics in life processes for students that have no real background in biology. It will cover the basics about the chemical principles of life, macromolecule design and properties, and general features of life in general (energy metabolism, signal transduction, genetic variation, cell division etc.).

Ethical aspects of genomics

The genome sequencing projects generate not only novel challenges to science but also to society in general. This is of course most apparent for the human genome project that will soon be completed, or at least almost completed. This information will change the way we view our self and our position in the animal kingdom. However, more importantly it will enable novel technologies for diagnostic use in medicine. What should be unravelled? How much information about ourselves are we as human beings capable to handle? Issues like this will be covered and discussed in this course which should truly interdisciplinary with competence also from humanities faculty.

Optional courses for students

Below follows a list of optional courses that could be given by the research school. However, at present this list should only be viewed as some examples of optional courses and many more topics could finally be covered:

Image analysis

The analyses of images of biological data, which will include methods like morphing, colour analysis, filtering and object definition and identification. This course would provide the theoretical basics in this field as well as practical examples in programming. Some expertise in programming will be a prerequisite, and thus the mainly focused to computer scientists.

Expression analysis

This course should cover the theoretical as well as some practical aspects of large-scale expression analysis both at the transcript and at the protein level. The course could be fairly advanced and provide a deepened understanding

of the pros and cons of different technologies. It might not extend to a full level practical hands-on course but will never the less be focused to persons with experimental skill.

Neural networks in Bioinformatics

This course will highlight some of the methods that are of importance for intelligent systems like neural networks, decision trees and optimisation. No previous experience with these topics is needed.

Bioinformatics—sequence analysis

The basics in the analysis of DNA and protein sequences are given both as lectures and in practicals. All relevant aspects of sequence handling and analysis are covered to some extent. Emphasis is given to a thorough understanding of the theoretical basis for some of the implemented algorithms and frequently used programmes (e.g. BLAST). Prerequisite will be the compulsory course basics in statistics.

Bioinformatics—structural predictions

One important but also difficult aspect of bioinformatics is the 3-dimensional structural prediction from sequence data. The experimental basis for structural determination as well as the theoretical framework used for structural prediction will be discussed. Prerequisite will be the compulsory course basics in statistics.

Intellectual properties right

The pace with which the genome projects break grounds for the use of novel technologies and new software tools highlights the need for insight into the use and problems encountered when it comes to intellectual properties rights. This course will provide guidance to how and when to apply for a patent.

Start-up of a biotechnology company

This course will exemplify how a scientific discovery can be developed into a company plan and the different paths to follow in that process—patents, selling your idea, raising money, finding a board etc.

Modern methods for classification and discrimination.

Involves the theories like Kernel methods and alike for the classification of data. Will also include support vector machines and nonlinear logistic regression. Methods will be implemented on biologically relevant data and be part of clustering strategies. Some skill in programming will be essential.

Bioinformatics—expression analysis and cellular modelling

Expression data is the currently the most vital novel substrate and challenge in bioinformatics. To this end a number of statistical tools for cluster analysis are applied. The pros and cons of theoretical models applied to put the observed expression changes into some metabolic context will be treated. Prerequisite will be the compulsory course basics in statistics.

The use of genetic model organisms

When the numerous hypothesis generated about the functionality of genes from expression analysis (or other large-scale analysis) are to be tested in a biological context, model organisms are frequently and successfully used. These organisms are easy to handle and are amenable to genetic manipulations. This course will cover theoretical and practical aspects of the use of different model organism and should provide the students with a firm understanding of what can be done in the different systems, why certain systems have advantages and the rate of progress in the different systems. This course will be aimed for students with a more firm understanding of both theoretical and practical aspects of biology.

The use of model organisms—relevance in medical research

The use of model organisms has proven its utility in medical research. This is not only from studies involving complex animal models but also from analysis of more simple eukaryotic and prokaryotic organisms. This course will provide guidance in the use of model organisms and relate the success to the use of the right organism for the right biomedical question.

Proteomics

The analysis of gene expression has over the last couple of years developed into a rather robust and impressive tool. However, the correlation between transcript and protein data is not always high, which has intensified research into development and exploitation of large-scale protein analysis. This course will cover not only how the expression at the protein level can be handled but also how protein-protein interactions, post-translational modification and protein localisation can be studied.

Statistical methods in disease mapping

The use of genome wide screening of polymorphic neutral markers in small or large families are commonly used today in so called linkage analysis in order to localise genes involved in various diseases. Similar but denser marker screenings for associations between certain alleles or haplotypes of alleles in shorter chromosome regions, suspected to contain disease related

genes are also common, resulting in so called association analysis. Practical use of both these techniques require a good understanding of the statistical concepts, methods and computer programmes available. This course intends to give a good basis of such understanding.

Phylogeny and comparative genomics

The speed of large-scale DNA sequencing will most probably escalate beyond the present impressive rate. This means that in some year's time the completed genome space will be covered by an enormous amount of species. This substrate for Bioinformatics will in the future be intensely utilised and different procedures will be applied to extract functional information from this vast data source. This course will cover the main theories behind this exploitation.

Forskarskola i språkteknologi

Göteborgs universitet

GSLT—Graduate School of Language Technology
En nationell forskarskola i språkteknologi

Bakgrund

Forskarskolans roll

Den svenska regeringen avser att finansiera ett antal nationella forskarskolor i syfte att öka kvaliteten på forskarutbildningen i Sverige. Sverige är ett relativt sett litet land och kompetensen inom olika discipliner är spridd på olika lärosäten. En nationell forskarskola erbjuder möjlighet att samordna forskarkompetens från flera lärosäten och därigenom upprätta en kritisk massa av doktorander, handledare och lärare. På så sätt ökar möjligheten att skapa sammanhållna utbildningar med en bred, tvärvetenskaplig bas som är konkurrenskraftiga på internationell nivå.

Sverige har ett antal nya universitet och mindre högskolor där det finns kompetenta forskare men som saknar behörighet att utfärda doktorsexamen. även dessa ingår i nationella forskarskolor som därigenom tar tillvara den undervisnings- och handledningskompetens som finns utspridd på flera lärosäten i Sverige.

Göteborgs universitet har av regeringen blivit utsett till värdhögskola för en forskarskola inom det språkvetenskapliga området på grundval av ett förslag till en forskarskola i språkteknologi. Underlaget till detta förslag togs fram i samarbete med representanter för språkteknologisk forskning vid ett flertal svenska lärosäten.

Forskarskolans område

Vi befinner oss vid början av en revolution i sätten vi interagerar med datorer. Den traditionella människa-datorinteraktionen, som begränsas av en skärm och ett tangentbord, kommer alltmer att ersättas av naturligare sätt att kommunicera med maskiner. Under de sista fem åren har vi blivit alltmer vana vid tanken att det är lätt att komma åt stora mängder av information på naturliga språk som engelska och svenska, via datanätverk som är universellt

tillgängliga. För många människor har IT blivit synonymt med world wide web. Samtidigt har mobiliteten ökat och det finns en enorm efterfrågan efter information på resande fot, som visas t.ex. av mobiltelefonins framgång. I våra hem finns alltmer komplicerade apparater som innehåller fler och fler datorkomponenter, såsom videoapparater och mikrovågsugnar. Apparaterna blir alltmer kraftfulla men samtidigt tenderar gränssnittet att bli alltmer frustrerande och allt mindre användarvänligt. Vi behöver kunna interagera med våra maskiner på ett mer mänskligt sätt och nyckeln till detta är det mänskliga språket. En ökning av den språkliga förmågan hos våra maskiner kan förbättra livskvaliteten i informationssamhället inom nästan vilket område som helst. Nedan följer några exempel:

Mobilitet

Människor som är ute och kör eller går kan inte hålla på med skärmar och tangentbord. De kan dock ha behov av att interagera med en maskin som kan ge dem vägbeskrivningar, möjliggöra interaktion med e-mail och andra meddelanden eller sökning av information på www och dylikt.

Hushållsapparater

Fritiden har blivit mer komplicerad. Digital-TV erbjuder oss hundratals kanaler och vi vill kunna göra välinformerade val. Videoapparater är notoriskt svåra att programmera. Just nu är det stort intresse för smarta hus som kommer att möjliggöra många olika sätt att interagera med våra hushållsapparater även via Internet och telefon. Apparater som kan klara av enkla konversationer och som har en begränsad förmåga att förstå vad du säger kan bidra till utomordentliga förbättringar av människors liv.

Tjänster

Alltfler bankärenden, rese-, bio- och teaterbokningar och informationstjänster i allmänhet blir automatiserade. Vi kan till exempel kommunicera med vår bank på telefon eller via datorn. Nuvarande telefonservice är normalt menystyrd och omständlig och om man gör något fel är oftast den enklaste lösningen att lägga på och ringa upp igen. Interaktion med dessa system i termer av enkla dialoger på naturligt språk skulle innebära en radikal förbättring.

Flerspråkighet

Behovet av kommunikation mellan människor med olika språk har ökat dramatiskt i informationssamhället. Samtidigt är det önskvärt att bevara den

språkliga mångfalden. Ett internationellt informationssamhälle med engelska eller kinesiska som det dominerande språket skulle vara lika otillfredsställande som orättvist. Datasystem som kan kommunicera på olika språk eller som kan hjälpa till med översättning finns redan men de behöver förbättras. Detta blir tydligt när man till exempel använder sig av översättningssystem som finns tillgängliga på Internet.

Inkommande information

Elektroniska medier har gjort det möjligt att lagra stora mängder information i form av mänskliga språk. Dagens informationsteknologi har gjort en stor mängd av denna information lättillgänglig men det kan vara väldigt tidskrävande och frustrerande att hitta precis den information man vill ha. Språkteknologi ger oss möjlighet att sortera information med hjälp av olika tekniker för dokumentklassificering och informationsextraktion. Informationsfiltreringen är kanske en av de viktigaste uppgifterna vi måste lösa i det kommande informationssamhället.

Utgående information

Informationssamhället ställer ökade krav på oss vad gäller dokumentpreparation och kommunikation, även på främmande språk. Vi behöver verktyg som kan hjälpa oss att snabbt skapa dokument. Stavnings-, rättnings- och grammatikkontrollsystem finns i mycket större utsträckning för stora språk som engelska än för mindre språk som svenska. Väldigt få av dessa verktyg tar hänsyn till de behov som icke infödda talare har.

Informationsutbyte

Ibland behöver människor hjälp med att kommunicera med varandra, t.ex. om de saknar ett gemensamt språk. Olika former av funktionshinder kan också försvåra kommunikationen. Dagens språkteknologiska översättnings- och dialogsystem och handikapphjälpmedel kommer att kunna dra nytta av utvecklingen av multimodala system (som t.ex. som kan ta hänsyn till ansiktsuttryck) och möjligheter till kommunikation med hjälp av virtuella omgivningar.

De två basteknologier som ligger till grund för språkteknologiska tillämpningar är talteknologi och det som på engelska kallas natural language processing (NLP). Talteknologi arbetar med bearbetning och generering av talsignaler. NLP hänför sig, grovt sett, till bearbetning och generering av strängar av ord (till exempel skriven text). Talteknologi och NLP har utvecklats som separata områden. Talteknologi har för det mesta varit

ingenjörsoorienterad, medan NLP till stor del varit lingvistikorienterad. De sista åren har lett till insikten att dessa två teknologier behöver integreras och att forskarna behöver samarbeta för att producera nästa generations språkteknologiska tillämpningar såsom taldialogsystem, tal-till-tal översättningssystem och informationssystem med talspråksgränssnitt. Det är centralt för forskarskolans program att dessa två integreras och att unga forskare som behärskar bägge två utbildas.

Forscarskolans mål

GSLT har följande mål:

- att tillföra det svenska samhället doktorer med unik kompetens
- att höja utbildningsnivån generellt i språkteknologi i Sverige
- att skapa en bred tvärvetenskaplig plattform för forskarutbildning i språkteknologi. Denna plattform ska ge en mångvetenskaplig bas på vilken den forskarstuderande kan bygga vidare.
- att skapa en internationell profil genom att bjuda in lärare från utländska universitet och forskningsinstitut och genom att uppmuntra utländska studenter att söka till forskarskolan eller följa enskilda kurser. Inom Norden finns redan planer på samarbete inom forskarutbildning i språkteknologi och GSLT bör kunna spela en central roll i detta nordiska initiativ.

Därför siktar forskarskolan på en sammanhållen utbildning bestående av forskarkurser och handledning som tar hänsyn till flera av de olika discipliner som bidrar till språkteknologi. Institutioner som bidrar till forskarskolan kommer från flera universitet och högskolor i Sverige där språkteknologisk forskning bedrivs. Bland dem finns t.ex. institutioner för datalingvistik, data- och informationsvetenskap, biblioteksvetenskap, lingvistik och fonetik, filosofi, talteknologi och svenska språket.

Deltagande lärosäten

Följande lärosäten planeras delta i forskarskolan:

- Göteborgs Universitet, värdhögskola
- Högskolan i Borås, av regeringen utsedd partnerhögskola
- Högskolan i Skövde, av regeringen utsedd partnerhögskola
- Växjö universitet, av regeringen utsedd partnerhögskola
- Chalmers Tekniska Högskola
- Kungliga Tekniska Högskolan
- Linköpings universitet
- Uppsala universitet

Andra högskolor kommer att knytas till forskarskolan beroende på hur och var språkteknologi utvecklas i landet. Just nu pågår förhandlingar med Lunds universitet, Stockholms universitet och Umeå universitet.

Forskningsinstitut och företag kommer också att medverka i forskarskolan på olika sätt (exempelvis med bidrag till undervisning och handledning). Förhandling pågår med bl.a. SICS (Swedish Institute of Computer Science) bl.a.

Organisation

Ledningsgrupp

Forscarskolan leds av en ledningssgrupp med en medlem för varje deltagande lärosäte. Ledningsgruppen består initialt av följande personer:

Professor Lars Ahrenberg, Linköpings universitet
Professor Rolf Carlson, Kungliga Tekniska Högskolan
Professor Robin Cooper, Göteborgs universitet, ordförande
Universitetslektor Barbara Gawronska, Högskolan i Skövde
Professor Lars Höglund, Högskolan i Borås
Docent Joakim Nivre, Växjö universitet
Professor Bengt Nordström, Chalmers Tekniska Högskolan
Professor Anna Sågvall Hein, Uppsala universitet
Representant från humanistiska fakulteten, Göteborgs universitet
Ansvarig utbildningsledare vid den humanistiska fakulteten, Göteborgs universitet

En forskarstuderande kommer att vara medlem av ledningssgruppen.

I ledningsgruppens uppdrag ingår bl.a. att komma med förslag till humanistiska fakultetsnämnden om inriktning och utformning av vetenskaplig profil, planering av kurser, handledning m.m., säkerställande av vetenskaplig mångfald och kompetens, dimensioneringsfrågor och handläggning av ansökningar.

Rådgivande grupper

Forscarskolan avser att knyta en internationell rådgivargrupp till forskarskolan med såväl akademiska som icke-akademiska experter. Dessutom ska forskarskolan ha en rådgivande grupp med medlemmar från det svenska näringslivet.

Ekonomi

Forscarskolans finansiering kommer i första hand att utgöras av de medel

som tilldelats Göteborgs universitet för ändamålet. Forskarskolan kommer aktivt att söka utökad stöd för undervisning och andra projekt.

Relation till befintlig forskarutbildning

Forskarstuderande i andra svenska utbildningar som uppfyller förkunskapskraven kan följa kurser avgiftsfritt i mån av plats. (Forskarskolans ledning förbehåller sig rätten att i vissa fall begränsa deltagarantalet.) Utländska forskarstuderande som uppfyller förkunskapskraven och har finansiering är också välkomna att delta.

Antagningsförfarande

Utlysning

Antagning till forskarskolan sker efter nationell utlysning (och elektroniskt även internationellt). Till första ansökningstillfället sker utlysning i mars 2001 med sista ansökningssdag 1 maj 2001. Den sökande bör först kontakta en tänkbar handledare från GSLT. Handledaren kommer att bistå vid ansökan. Studenter som föredrar att ta första kontakt med forskarskolan centralt kommer att tilldelas en handledare som på samma sätt kan bistå vid ansökan.

Ansökan ställs till: Forskarskolan GSLT, Humanistiska fakulteten, Box 200, 405 30 Göteborg.

Behörighetsvillkor och förkunskapskrav

Sökande till forskarskolan ska samtidigt söka till forskarutbildning vid ett lärosäte som deltar i forskarskolan vid en institution där handledning i forskarskolans områden finns och i ett ämne där en individuell studieplan kan inrättas enligt ett av alternativen i avsnittet ”Individuella studieplaner” på nästa sida.

Då språkteknologi är ett mångvetenskapligt område kan flera utbildningar ge behörighet att söka forskarskolans program, exempelvis språkteknologi eller datalingvistik. Andra utbildningar som kan ge behörighet (om minst 20 poäng datalingvistiskt eller talteknologiskt relevanta ämnen ingår) är till exempel allmän språkvetenskap, ett särspråk, en civilingenjörsutbildning, datavetenskap, informationsvetenskap och kognitionsvetenskap. Det är viktigt att en doktorand har någon erfarenhet av språkteknologi innan hon söker en fyraårig utbildning med denna inriktning. För sökande som ej har tillräckliga förkunskaper kommer Humanistiska fakulteten vid GU att ge

förberedande kurser. Exempel på sådana kurser är Introduktion till lingvistik och datalingvistik (10 poäng) och Introduktion till programmering för datalingvister (10 poäng). Även kurser inom andra utbildningar och på andra lärosäten kan uppfylla kravet på kunskaper motsvarande 20 poäng datalingvistik.

Lämplighet

För antagning till forskarskolan krävs, förutom grundläggande och särskild behörighet, att den studerande bedöms ha sådan förmåga som krävs för att genomgå forskarskolans program.

Urvalsförfarande

Forscarskolans ledningsgrupp bereder urvalet av sökande i samråd med de potentiella handledarna. Urvalet baseras på de sökandes tidigare studieresultat och kvaliteten på eventuella forsknings- eller projektarbeten. Vid bedömningen läggs särskild vikt vid förmåga till självständigt vetenskapligt arbete. Denna förmåga kan visas genom uppsatser, projektrapporter (inklusive implementationer) eller dylikt. Förutom kvalitet kan spridning över GSLT:s olika områden och deltagande lärosäten påverka urvalet.

Antagning görs sedan på sedvanligt sätt vid de lärosäten där de forskarstuderande har sin placering. I det fall där lärosätet saknar vetenskapsområde görs antagningen vid humanistiska fakulteten, GU.

Eventuellt byte av hemmainstitution

När de första två åren av forskarskolans kurser är avklarade (60–80p) kan doktoranden ansöka om att förflyttas till en annan institution än hemmainstitutionen om en huvudhandledare som behärskar doktorandens ämnesområde finns tillgänglig vid den nya institutionen. (Vi förutsätter att doktorandens intresseområde kan komma att förskjutas efter att hon deltagit två år i forskarskolan.)

Utbildningens uppläggning

Individuella studieplaner

I samband med antagning upprättas en individuell studieplan enligt ett av följande alternativ:

A. Minst 60 poäng av forskarskolans kurser (obligatoriska kurser på nivå 1 samt minst 30 poäng nivå 2 och 10 poäng nivå 3 enligt avsnittet ”Forskarkurser”, s. 83). Utöver dessa 60 poäng kan ytterligare 20 poäng

kurser ingå, antingen i form av projektarbete eller i form av valfria kurser inom det ämne i vilket man antagits till forskarutbildning. Avhandlingen, som måste ha språkteknologisk inriktning, omfattar 80 eller 100 poäng beroende på vilken av de här möjligheterna som väljs.

B. Minst 30 poäng av forskarskolans kurser (varav minst 10 poäng nivå 2). Avhandlingen, som måste ha språkteknologisk inriktning, omfattar 80 eller 100 poäng.

I fallet A ska huvudhandledaren vara en av forskarskolans handledare som är verksam vid lärosätet i fråga. I fallet B ska antingen huvud- eller bihandledare vara en av forskarskolans handledare.

Undervisning och handledning

Varje doktorand kommer att ha en huvudhandledare på sin hemmainstitution som ska ägna ungefär 80 timmar per år till handledning av doktoranden. Varje doktorand ska också ha en bihandledare (normalt från ett annat universitet eller en annan deltagande institution eller på ett företag eller en icke-akademisk institution som är knuten till forskarskolan). Bihandledaren ska ägna ungefär 40 timmar per år till handledning.

Forskarkurser

Doktorander som studerar heltid ska i normalfallet följa en studieplan med 60 poäng kurser eller projektarbete under de tre första terminerna. Doktorander kan också tillgodoräkna sig kurser de följer vid andra institutioner under förutsättning att detta godkänts av handledaren. Kurser som en doktorand följer på sin hemmainstitution eller någon annan institution kan räknas som en av forskarskolans kurser. Doktoranden kan också i samråd med handledaren sätta samman läskurser som ger poäng i forskarutbildningen. En sådan kurs kan också räknas som en av forskarskolans kurser.

Kurserna är uppdelade på tre nivåer benämnda nivå 1, nivå 2 och nivå 3. Syftet med detta är att i enlighet med forskarskolans intentioner om att erbjuda en väl sammanhållen utbildning ge en möjlighet till successiv fördjupning och påbyggnad inom forskarutbildningen som är brukligt i internationella, t.ex. amerikanska forskarutbildningsprogram. En kurs på nivå 2 kan således ha en eller flera kurser på nivå 1 som förkunskapskrav. På liknande sätt kan en kurs på nivå 3 ha en eller flera kurser på antingen nivå 1 eller 2 som förkunskapskrav.

Följande kurser kommer att erbjudas. Inbördes ordning bestäms slutgiltigt

av vilka krav som ställs utifrån studenternas förkunskaper. Vilka kurser som ges en given termin kommer att bestämmas med hänsyn till doktorandernas behov och önskemål.

Nivå 1

En kurs på nivå 1 omfattar 5 poäng och erbjuder en introduktion till forskning inom ett av forskarskolans olika områden. Det ska vara möjligt för en doktorand som inte genomgått grundutbildning inom detta område att snabbt komma in i ämnet. Eftersom dessa kurser ska vara forskningsorienterade redan från början kan de med fördel tas även av forskarstuderande som har gått grundkurser i området.

Vissa av kurserna på nivå 1 kommer att vara obligatoriska för alternativ A (om de inte täcks av grundutbildningen). Detta för att det tvärvetenskapliga innehållet ska säkerställas.

Exempel på kurser som kan erbjudas är:

Natural Language Processing, 1

Talteknologi, 1

Fonetik, 1

Lingvistik, 1

Formella metoder, 1

Statistiska metoder, 1

Forskningsmetodik och vetenskapsteori

Datavetenskapliga metoder, 1

Lingvistiska resurser (korpora, lexikon, implementerade grammatiker)

Programmering, 1

Nivå 2

En kurs på nivå 2 omfattar 5 poäng och fokuserar på ett delområde av ett av forskarskolans områden som är av aktuellt forskningsintresse i språkteknologi. Olika delområden behandlas vid olika instanser av kurserna. T.ex. en instans av Natural Language Processing, 2 kunde behandla parsingteknologi, en annan instans kunde behandla komputationell semantik. Syftet med dessa kurser är att ge en fördjupning i ett delområde som klargör var öppna forskningsfrågor ligger. Kurskraven brukar inkludera ett mindre forskningsprojekt som kan göras under kursens gång.

Kurser på nivå 2 kan antingen behandla ett delområde av en av språkteknologins grunder eller ett tillämpningsområde.

Exempel på kurser som kan erbjudas är:

Nivå 2, språkteknologins grunder

Natural Language Processing, 2

Talteknologi, 2

Fonetik, 2

Lingvistik, 2

Formella metoder, 2

Statistiska metoder, 2

Datavetenskapliga metoder, 2

Lingvistiska resurser, 2

Programmering, 2

Nivå 2, tillämpningsorienterade kurser

Kommunikativa system

Översättningssystem

Skrivstöd

Informationssökning

Datorstödd språkinläring

Nivå 3

En kurs på nivå 3 omfattar 10 poäng och erbjuder en djupgående undersökning av ett aktuellt öppet forskningsproblem. Vanligen kommer läraren att presentera egen forskning som hon utvecklar under kursens gång och kursprojektet kommer att bidra till denna forskning eller presentera alternativa lösningar. Ett exempel på en kurs med tillämpningsorientering på nivå 3 kan involvera introduktion till och vidareutveckling av ett system som läraren själv utvecklar.

Valfria kurser

I samråd med handledaren kan kurser från angränsade forskningsområden väljas.

Seminarieverksamheten

Doktoranden ska följa doktorandseminariet vid den institution han eller hon är antagen till. Den forskarstuderande förutsätts aktivt delta i seminariets arbete för att på så sätt bli väl förtrogen med den forskning som pågår inom ämnesområdet. Institutionens krav på närvaro på doktorandseminariet gäller även för forskarskolans doktorander.

För att forskarskolan också ska fungera som en sammanhållen utbildning

fram till examen ska doktoranderna också ges tillfälle att delta i forskarskolans seminarier. Underlag för dessa seminarier ska vara de forskarstuderandes promemorior och avsnitt ur kommande avhandlingar. Dessa seminarier anordnas minst en gång per termin och i anslutning till kurser anordnade av forskarskolan.

Exempel på en studieplan

En typisk individuell studieplan kan vara en instans av följande schema:

Termin 1

4 kurser nivå 1 (20 poäng)

Termin 2

2 kurser nivå 2 i språkteknologins grunder (10 poäng)

2 tillämpningsorienterade kurser nivå 2 (10 poäng)

Termin 3

2 kurser nivå 2 (10 poäng)

1 kurs nivå 3 (10 poäng)

Termin 4

Projektkurs (20 poäng)

Termin 5–8

Avhandling (80 poäng)

Det finns emellertid många andra sätt att lägga upp den individuella studieplanen enligt forskarskolans krav i avsnittet Individuella studieplaner på sid. 82. Man kan t.ex. välja att sprida de 20 så kallade projektpoängen under fjärde terminen över olika terminer och låta det kulminera under fjärde terminen. I så fall följer doktoranden andra kurser även under termin 4.

Kursorganisation

Doktoranderna i forskarskolan kommer att vara geografiskt spridda över flera lärosäten i Sverige. IT-relaterade hjälpmedel kommer således att fungera som en naturlig del av forskarskolans organisation. Gemensamma kurser och seminarier kommer i koncentrerad form att genomföras vid forskarskolans olika lärosäten.

GSLT avser att köpa kurser av de deltagande institutionerna och också bjuda in gästföreläsare från såväl nordiska som andra länder. Alla kurser som forskarskolan köper en viss termin startar med två intensivveckor i anslutning till terminsstarten då deltagande doktorander, lärare och forskare har möjlighet att träffas. Dessa veckor kommer att vara förlagda till

vårduniversitetet, Göteborg. Kurserna fortsätter sedan med distansundervisning under resten av terminen.

Doktorsavhandling

Ett av utbildningens centrala mål är att den studerande ska utarbeta och lägga fram en doktorsavhandling av god kvalitet. Avhandlingen ska vara ett självständigt tillämpande av vetenskapliga metoder på en forskningsuppgift inom ämnesområdet. Doktoranden ska genom sitt avhandlingsarbete sträva efter att forskningen inom ämnesområdet förs framåt.

Avhandlingen bör kvalitetsmässigt ligga på sådan nivå att den kan antas för publicering i en vetenskaplig skriftserie. Avhandlingen ska dokumentera doktorandens förmåga att självständigt behandla ett vetenskapligt problem inom ämnesområdet. Avhandlingen kan antingen utformas som ett enhetligt sammanhängande verk (monografiavhandling) eller som en sammanfattning av egna vetenskapliga uppsatser och artiklar (sammanläggningsavhandling).

Avhandlingen ska försvaras vid en offentlig disputation och vara tillgänglig tre veckor före denna. Avhandlingen ska granskas av en opponenter och bedömas av en betygsnämnd. Opponent och betygsnämnd utses av berörd fakultetsnämnd. Avhandlingen och försvar av denna bedöms med något av betygen godkänd eller icke godkänd.

Examination

Doktoranden antas till forskarutbildning enligt alternativ A eller B i ett ämne som tillåter godkännande av en individuell studieplan enligt forskarskolans program. Examen kommer således att utfärdas av respektive fakultetsnämnd.

För doktorsexamen krävs att den studerande fått betyget godkänd vid de prov som ingår i forskarskolan och vid den offentliga disputationen. Beroende på avlagd grundutbildning och det aktuella lärosätets regler utdelas filosofie eller teknologie doktorsexamen.

Finansiering av doktorander

Studenter som antas enligt alternativ A (i avsnittet Individuella studieplaner på sid. 82) finansieras till 100 procent av forskarskolan. För studenter som antas enligt alternativ B står forskarskolan för finansiering av kurser och handledning som utgör del av forskarskolans program. Minst 60 procent av forskarskolans doktorander ska normalt vara antagna enligt alternativ A.

En finansieringsplan för hela forskarutbildningstiden ska upprättas

vid antagningen. Doktorandens hemmainstitution kommer att erhålla finansiellt stöd för doktoranden. Om doktoranden byter institution så övergår detta stöd till den nya institutionen. Doktorandtjänster enligt alternativ A omfattar antingen fyra års heltidsstudier eller fem års studier om 80 procent kombinerat med 20 procent institutionstjänstgöring eller en kombination av dessa. GSLT är också villig att anta industridoktorander som arbetar deltid på ett företag.

Högskolorna i Borås och Skövde och Växjö universitet kommer att få extra hjälp med att rekrytera doktorander och forskarskolan garanterar att vart och ett av dessa lärosäten kommer att få åtminstone två av de första 25 doktorandtjänsterna (totalt 6 doktorandtjänster).

Internationalisering

GSLT kommer att sträva efter att utbildningen uppnår internationell nivå och uppmärksammas även utanför Sverige. Styrgruppen har för avsikt att skapa en internationell miljö som främjar doktorandernas forskningsarbete genom följande åtgärder:

- Utländska forskarstuderande kan ta del av GSLT:s kurser:
- Forskarskolan kommer att uppmuntra utländska forskarstuderande att söka till forskarskolan dock med den reservationen att en signifikant del av forskarskolans forskning syftar till att utveckla språkteknologi för svenska eller andra skandinaviska språk.
- Kurserna kommer att ges på engelska såvida inte alla deltagare föredrar svenska som undervisningsspråk.
- Forskarskolans verksamhet kommer att dokumenteras såväl på engelska som på svenska.
- Forskarskolan kommer aktivt att söka finansiering för att kunna ta emot gäststuderande från andra länder (också studenter från utvecklingsländer).
- En del av forskarskolans kurser ska hållas av lärare som kommer från andra nordiska länder och länder utanför Norden.
- Forskarskolan ska aktivt verka för att kunna organisera internationella workshops i anslutning till intensivkursveckorna.
- Forskarskolan kommer att ha en rådgivande grupp av internationella experter som kan bidra till utvärderingen av dess verksamhet och organisation samt komma med rekommendationer för framtida utveckling.

Jämställdhetspolicy och jämlikhetspolicy

GSLT, liksom Göteborgs universitet, verkar för jämn könsfördelning bland studenter, lärare och handledare och strävar efter jämlikhet i antagningsförfarandet.

Forskarskola i genomik och bioinformatik

Stockholms universitet

Programförklaring
Stockholms Universitet
Januari 2001

Inledning

Den molekylärt inriktade biologiska och biomedicinska forskningen genomgår just nu en revolution. Från att traditionellt ha studerat enskilda gener, enskilda proteiner och enskilda cellulära processer har nya möjligheter nu öppnats för studier på genomskala. Forskningen, som är teknikdriven och utpräglad tvärvetenskaplig, spänner från molekylärbiologi och strukturbiologi till fysiologi, robotisering, matematisk modellering och datalogi. Den explosionsartade utvecklingen inom området ställer stora krav på kunskap om och vana att hantera den nya tekniken, samt förmåga att behärska ett nytt forskningsstrategiskt tänkande. Behovet av forskarutbildade personer såväl inom läkemedels- och bioteknikindustrin som inom högskolan är redan långt större än tillgången, och en snabb expansion av forskarutbildningen är nödvändig.

Forskarskolan i Genomik och Bioinformatik syftar till att utbilda en ny generation forskare, både genom att erbjuda en sammanhållen forskarutbildning baserad på högkvalitativa doktorandkurser och genom att knyta samman doktorander från i första hand de i programmet ingående högskolorna, men också genom samarrangemang med forskarskolan i genomik och bioinformatik i sydvästra Sverige för vilken Göteborgs universitet är värdhögskola.

Forskarskolans inriktning

Forskarskolans inriktning sammanfattas i begreppen genomik/proteomik (storskaliga studier av gener och proteiner baserade på information om orga-

nismers kompletta genetiska material) och bioinformatik (datorstödd analys av genomik- och proteomikdata, simulering av cellulära processer). Forskarskolan kommer alltså att omfatta doktorander med både experimentell och teoretisk inriktning. En viktig aspekt på forskarskolans verksamhet blir att skapa en ömsesidig förståelse mellan dessa olika kategorier av doktorander.

Deltagande lärosäten

Forskarskolan omfattar Stockholms universitet (SU),; värdhögskola, Karolinska Institutet (KI), Kungl. Tekniska Högskolan (KTH), Uppsala universitet (UU), Linköpings universitet (LiU), Umeå universitet (UmU) och Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) – dvs. samma högskolor som ingår i det av Wallenbergstiftelsen finansierade ”Konsortium Nord för Funktionsgenomik” – samt Södertörns högskola (SöH) och Mälardalens högskola (MdH). En lista med av respektive rektor utsedd kontaktperson finns i Bilaga 1 på sid. 94.

Organisation och ledning

Genom beslut i den Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid SU har Institutionen för biokemi och biofysik fått uppdraget att administrera forskarskolan. Institutionen har i sin tur utsett prof. Gunnar von Heijne till programdirektör och dr Per Kraulis till studierektor. På begäran av SU har rektorerna vid de ingående högskolorna utsett varsin kontaktperson (Bil. 1) i en rådgivande grupp som tillsammans med programdirektören och studierektorn kommer att lägga upp arbetet inom forskarskolan.

Antagning och finansiering av doktorander

Mot bakgrund av det stora antalet ingående högskolor och för att säkra dels den geografisk balansen, dels balansen mellan de större och mindre högskolorna kommer de 25 doktorandplatser forskarskolan förfogar över att fördelas enligt följande: 3 platser vardera till SU, KTH, KI, UU, UmU, LiU och SLU, och 2 platser vardera till SöH och MdH.

Projektledare vid respektive högskola kommer vid ett tillfälle i början av 2001 och ett tillfälle i början av 2002 inbjudas att söka ”doktorandpaket” om vardera 434 kkr/år under 5 år (bil. 2). Ansökningarna kommer att utvärderas av en extern sakkunniggrupp om 3 personer utan anknytning till forskarskolan, varefter beslut fattas av programdirektören. Vid det första ansökningstillfället är målsättningen att fördela 16 doktorandpaket (2 vardera

vid de 7 större högskolorna, 1 vardera vid MdH och SöH). Resterande doktorandpaket fördelas vid ansökningstillfället 2002.

Efter beslut om tilldelning av doktorandpaket ankommer det på respektive projektledare och dennes institution att tillsätta doktoranden enligt de föreskrifter som gäller vid institutionen. Endast studenter som vid tilldelningsbeslutet ej är registrerade som doktorander får antas med finansiering genom forskarskolan. Om någon doktorandplats tilldelad 2001 ej fyllts vid tiden för tilldelningsbeslutet 2002 återgår doktorandpaketet till forskarskolan och delas ut på grundval av de nya ansökningarna.

Om någon högskola efter den andra ansökningsomgången (år 2002) ej inkommit med ett tillräckligt antal projektansökningar (3 för de större högskolorna, 2 för MdH och SöH) som av sakkunniggruppen bedöms falla inom forskarskolans område eller vara av acceptabel kvalitet kommer dessa medel att fördelas på grundval av de övriga högskolornas ansökningar.

Doktorander som ej finansieras genom forskarskolan kan ansluta sig som "de facto"-doktorander, och kommer då att till självkostnadspris erbjudas tillgång till forskarskolans aktiviteter

Ambitionen är att snabbt få en "kritisk massa" inom forskarskolan så att kurs- och workshopverksamheten blir meningsfull. Samarbetet med forskarskolan i genomik och bioinformatik i sydvästra Sverige kommer också att bidra till detta.

Relation till befintlig forskarutbildning

Formellt sett kommer doktoranderna inom forskarskolan att lyda under respektive högskolas regelverk. De kommer dock att genom forskarskolans aktiviteter (doktorandkurser, workshops, lokala arrangemang på respektive högskoleort) få en mer sammanhållen forskarutbildning än "traditionella" doktorander. Stor vikt kommer att läggas vid att skapa en "gruppkänsla" inom forskarskolan som en grund för en framtida forskargeneration med ett stort nationellt och internationellt kontaktnät.

Handledning

Vid tilldelning av doktorandpaket kommer det att ställas krav på att en mentor utses vid sidan av huvudhandledaren. Mentorn ska komma från en annan institution än huvudhandledaren, behöver inte vara högskoleanställd och ska ha en kompetens som på ett bra sätt kompletterar huvudhandledarens. Mentorns roll är att bl.a. att bredda doktorandens kontaktnät och fungera

som en diskussionspartner med möjlighet att bedöma doktorandens forskningsprojekt ur ett annat perspektiv än handledarens.

Handledaren förutsätts delta tillsammans med doktoranden i forskarskolans årliga workshop (se nedan). Forskarskolan kommer också att i viss utsträckning stödja lokala aktiviteter för doktoranderna på respektive högskoleort, t.ex. ett månatligt seminarium där handledare från andra orter ges tillfälle att berätta om sin forskning och sin högskola.

Handledare – särskilt yngre sådana – inom forskarskolan kommer att uppmännas att delta i av respektive högskola organiserade handledarkurser.

Kurser och övriga aktiviteter

Forskarskolan kommer att arrangera en internatkurs och en workshop varje år. Ansvaret för kurserna kommer att rotera mellan högskolorna, och kursinnehållet kommer fortlöpande att diskuteras i den rådgivande gruppen. Kurserna kommer att vara öppna också för doktorander inom forskarskolan i genomik och bioinformatik i sydvästra Sverige, och avsikten är att samarrangera forskarskolornas workshops. På detta sätt kommer det att bli lättare att uppnå en ”kritisk massa” inom de båda forskarskolorna, och kontakten doktoranderna emellan kommer att underlättas.

Jämställdhetspolicy

Vår bedömning är att balansen mellan kvinnliga och manliga doktorander inom forskarskolans område är tämligen jämn. Sannolikt kommer rekryteringen till forskarskolan att återspegla detta. Skulle könsfördelningen efter första antagningsomgången bli alltför skev kommer detta att speciellt uppmärksammas i den andra antagningsomgången.

Internationalisering

Området genomik och bioinformatik växer snabbt världen över. Forskarskolan kommer att sträva efter att utnyttja internationell ledande forskning, både i den externa sakkunniggrupp som ska prioritera ansökningarna och som föreläsare vid forskarskolans kurser och workshop. Respektive handledare förutsätts dessutom se till att doktoranderna får tillfälle att delta i internationella symposier och kongresser.

Bilaga I

Kontaktpersoner vid de deltagande högskolorna:

KI, Professor Claes Wahlestedt, Centrum för genomforskning,
claes.wahlestedt@cgr.ki.se

KTH, Professor Per-Åke Nygren, Institutionen för bioteknologi,
perake@biochem.kth.se

LiU, Professor Bengt-Harald Jonsson, Institutionen för fysik och mät-
teknik,
nalle@ifm.liu.se

MdH, Professor Kimmo Eriksson, Institutionen för matematik,
kimmo.eriksson@mdh.se

SLU, Professor Leif Andersson, Institutionen för husdjursgenetik,
leif.andersson@hgen.slu.se

SU, Professor Gunnar von Heijne, Institutionen för biokemi och biofysik,
gunnar@dbb.su.se

SöH, Professor Anthony Wright, Avdelningen för naturvetenskap,
anthony.wright@sh.se

SU, Professor Lars Wieslander, Institutionen för molekylärbiologi och
funktionell genomik, lars.wieslander@molbio.su.se

UmU, Docent Staffan Bohm, Institutionen för cell och molekylärbiologi,
staffan.bohm@cmb.umu.se

UU, Professor Siv Andersson Institutionen för evolutionsbiologi ,
siv.andersson@ebc.uu.se

Bilaga 2

Budget (i kkr)

Doktorandstöd/år

5 år med 80 procent studiestöd

Studiestöd $20 \times 0.8 \times 12 \times 1.53 =$	294
Drift	53
SUBTOT	347
OH (25 procent)	87
<hr/> TOTAL	<hr/> 434

Kurser

4 dagar à 1 000 kr per student

25 stud.	100
Inbjudna föreläsare, kursledare	50
<hr/> TOTAL	<hr/> 150

Workshops

4 dagar à 1 000 kr per student

25 stud.	100
25 handledare (à 500 kr)	50
Inbjudna föreläsare, kursledare	50
<hr/> TOTAL	<hr/> 200

Övriga aktiviteter

Lokala arrangemang, utbytesresor	100
----------------------------------	-----

Administration

Studierektor	300
--------------	-----

Sakkunniga

2 utvärderingar à 30, 2001 och 2002

Planering

År	Aktiviteter
2001	Igångsättning, 1 sakkunnigomgång, 16 doktorander från 1 juli
2002	1 sakkunnigomgång, ytterligare 9 doktorander från 1 juli, 1 kurs, 1 workshop
2003	25 doktorander, 1 kurs, 1 workshop
2004	25 doktorander, 1 kurs, 1 workshop
2005	25 doktorander, 1 kurs, 1 workshop
2006	25 doktorander halva året, 9 helårsdoktorander, 1 kurs, 1 workshop
2007	9 doktorander halva året

Kostnader under perioden fördelade årsvis

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Totalt
Studierektor	300	300	300	300	300	300	0	1 800
Sakkunniga	30	30	0	0	0	0	0	60
Kurser	0	200	200	200	200	200	0	1 000
Workshop	0	250	250	250	250	250	0	1 250
Doktorandpeng	3 472	8 897	10 850	10 850	10 850	7 378	1 953	54 250
Subtotal	3 802	9 677	11 600	11 600	11 600	8 128	1 953	58 360
Overhead	137	273	410	410	273	137	0	1 640
Total	3 939	9 950	12 010	12 010	11 873	8 265	1 953	60 000
Tilldelning	5 000	10 000	15 000	15 000	10 000	5 000	0	60 000
Årets +/-	+1 061	+50	+2 990	+2 990	-1 873	-3 265	-1 953	0

Not. "Overhead" avser administrativa kostnader vid Institutionen för biokemi och biofysik, SU.

Forskarskola i romanska språk

Stockholms universitet

FoRom – Forskarskola i romanska språk

Programmet har fastställts av forskarskolans styrgrupp den 17 januari 2001 och har behandlats och godkänts av Humanistiska fakultetsnämnden vid Stockholms universitet vid dess sammanträde den 20 februari 2001.

Utgångspunkter

De romanska språken franska, italienska, portugisiska och spanska talas av närmare en miljard människor i världen. Såväl inom EU som i övrigt internationellt samarbete och internationell handel spelar dessa språk en viktig roll. De är också bärare av en väsentlig del av vårt kulturarv och är viktiga för den kulturella mångfalden i Europa och världen. Därför är de betydelsefulla både som undervisningsspråk i skolan och i samhället i övrigt. Detta gör att Sverige har behov av ett stort antal personer med hög kompetens i de romanska språken och deras kulturer. Personer med denna kompetens behövs inom handel och industri, i medie- och förlagsverksamhet, för översättningsuppgifter och lexikografiskt arbete samt inom politisk och kulturförmedlande verksamhet i allmänhet.

För att få fram den kompetens som krävs måste det i sin tur finnas ett tillräckligt antal akademiska lärare i franska, italienska, portugisiska och spanska. De förestående pensionsavgångarna inom den kommande tioårsperioden, vilka kan uppgå till så mycket som 80 procent av den nuvarande lärarkåren, gör att behovet av forskarutbildade personer inom romanska språk är stort idag.

Många språkliga, vetenskapliga och kulturella skäl talar för en delvis sammanhållen forskarutbildning i de romanska språken, oavsett om den studerande är inriktad främst på ett eller på flera av dessa språk. Detta utgör bakgrunden till att den nationella forskarskolan i romanska språk har inrättats. Den omfattar de fyra forskarutbildningsämnena franska, italienska, portugisiska och spanska.

Mål för forskarskolan i romanska språk

Forscarskolan syftar till att ge en kvalificerad forskarutbildning på språkvetenskaplig grund i något av de romanska språken samt övergripande kunskaper om det romanska språk- och kulturområdet. Utbildningen har som överordnat mål att lägga en grund för den studerandes vidare forskningsverksamhet och att i övrigt göra den studerande lämpad för uppgifter i både offentlig och privat sektor, vilka kräver mycket goda insikter i romanska språk. På detta sätt ska forskarskolan hjälpa till att fylla samhällets behov av forskarutbildade inom dessa språk.

Utbildningen ska ge doktoranden fördjupade och breddade ämneskunskaper och färdigheter inom det valda romanska språket, kunskaper om övriga romanska språk samt viss färdighet i minst två romanska språk utöver specialiseringsspråket. Den ska vidare ge fördjupade insikter i vetenskapliga teorier och metoder. Doktoranden ska framför allt få erfarenhet av och förmåga att självständigt utföra vetenskapligt arbete och att skriftligt och muntligt presentera detta arbete.

Deltagande lärosäten

I forskarskolan i romanska språk deltar följande lärosäten:

1. Högskolan i Gävle
2. Karlstad universitet
3. Mälardalens högskola
4. Stockholms universitet
5. Växjö universitet

Humanistiska fakultetsnämnden vid Stockholms universitet är ansvarig fakultetsnämnd för forskarskolan och Stockholms universitet är dess värdhögskola.

Doktoranderna antas vid de lärosäten som har examensrätt (Stockholms universitet och Växjö universitet) och följer gällande studieplaner inom det valda ämnet vid dessa lärosäten.

Organisation och ledning

Forscarskolan leds av en styrgrupp som består av lärarrepresentanter för de fyra romanska språken vid Stockholms universitet samt för partnerlärosätena och av en doktorandrepresentant. En föreståndare ansvarar för forskarskolans löpande verksamhet, medan styrgruppen med dess ordförande har det övergripande ansvaret för forskarskolan. Vad beträffar det ekonomiska

ansvaret vilar det i sedvanlig ordning på prefekten för den institution som är kostnadsställe för anslaget ifråga – dvs. institutionen för franska och italienska vid Stockholms universitet.

Behörighetsvillkor och förkunskapskrav

Behörig att antas till forskarskolan är den som uppfyller dels villkor för grundläggande behörighet, dels villkor för särskild behörighet. Vidare krävs att sökanden bedöms ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att genomgå utbildningen.

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet att antas till forskarutbildning har den som gått igenom grundläggande högskoleutbildning om minst 120 poäng eller som i annan ordning inom eller utom landet har förvärvat motsvarande kunskaper. Om särskilda skäl föreligger, får berörd fakultetsnämnd för enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet.

Särskild behörighet

För att erhålla särskild behörighet för tillträde till forskarskolan i romanska språk krävs

dels att sökanden avlagt minst filosofie kandidatexamen,

dels att sökanden inom ramen för eller utanför denna examen godkänts på avslutad magisterkurs i det romanska språk som valts för forskarutbildning.

Inom eller utom ramen för magisterkursen/fördjupningskursen i det tilltänkta forskarutbildningsämnet ska den sökande ha skrivit minst två godkända arbeten (uppsatser) om vardera minst 10 poäng, eller ett arbete om 20 poäng, på kandidat-/magisternivå. En av uppsatserna ska i normalfallet falla inom det för doktorsavhandlingen planerade ämnesområdet. Den sökande ska också normalt ha godkänts på två grundläggande teoretiska kurser inom ämnet om vardera 5 poäng, den ena med språkvetenskaplig och den andra med litteraturvetenskaplig inriktning.

Kraven kan uppfyllas även av den som inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Utöver vad som ovan angivits krävs kunskaper och färdigheter i svenska motsvarande lägst betyget Godkänd på kurs Svenska B/Svenska 2 B från gymnasiet.

Förkunskapsrekommendationer

Kunskaper i flera romanska språk är önskvärdt för sökande till forskarskolan i romanska språk. Sådana kunskaper kommer dock även att inhämtas inom forskarskolans ram. I övrigt är goda läskunskaper i engelska nödvändiga, medan läskunskaper är önskvärda i tyska och latin.

Antagning och urval

Den formella antagningen till forskarutbildningen görs vid de lärosäten inom forskarskolan som har examinationsrätt (Stockholms universitet och Växjö universitet). Varje doktorand ska dessutom välja sin stationeringsort bland de fem lärosäten som ingår i forskarskolan.

Urvalet av doktorander till forskarskolan i romanska språk görs av styrgruppen. Samråd kan ske med lärare inom grundutbildningen, i synnerhet med examinator för uppsatsarbeten. Intervjuer med de sökande kan också föregå urvalet.

Grunden för urval av de sökande är graden av förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildningen. Vid urvalet bedöms den sökandes tidigare studieresultat, varvid speciell vikt läggs vid tidigare uppsatsarbeten, forskningsplanen och andra skriftliga alster. Vid urvalet tas också hänsyn till sådana arbetslivserfarenheter och personliga egenskaper som kan vara betydelsefulla för forskarutbildningen inom romanska språk.

Finansiering

Doktoranderna inom forskarskolan ska så långt som möjligt finansieras genom anställning som doktorand. Styrgruppen strävar också efter att få tilläggsfinansiering via stipendier och forskningsprojekt.

Utlysningen av anställningar som doktorand knutna till forskarskolan sker nationellt. Lönenivån följer stationeringsortens doktorandstege. Doktoranderna utför institutionstjänstgöring upp till 20 procent av heltid vid det lärosäte som valts som stationeringsort, varvid detta lärosäte svarar för motsvarande del av lönen.

Doktorandtjänsten omfattar fyra års heltidsstudier och kan innehas i högst fem år, om studierna ägnas 80 procent av heltid och kompletteras med 20 procent institutionstjänstgöring. En finansieringsplan, liksom en studieplan, upprättas för hela utbildningstiden vid antagningen. Doktorandens resultat prövas därefter årligen mot dessa planer. (Se vidare avsnittet Individuella studieplaner på nästa sida.)

Relation till befintlig forskarutbildning

Doktorander i romanska språk utanför forskarskolan är välkomna att delta i forskarskolans kurser och seminarier i mån av plats. De doktorander som önskar en fastare anknytning kan ansöka om associering till forskarskolan. Associering innebär att doktoranden följer tillämpliga delar av forskarskolans studieplan. Beslut om associeringen fattas för varje enskild doktorand av styrgruppen eller – om styrgruppen så bestämmer – av föreståndaren för forskarskolan. Associeringens omfattning ska regleras i kontrakt.

Utbildningens innehåll och upplägg

Allmänt

Utbildningen planläggs så att studierna kräver motsvarande fyra års heltidsstudier. Därvid förutsätts att den studerande har de förkunskaper som krävs, ägnar sig helt åt studierna samt utnyttjar undervisningen och handledningen effektivt. Genomförandet av utbildningen underlättas avsevärt om den studerande uppfyller de angivna förkunskapsrekommendationerna. För dem som har institutionstjänstgöring förlängs studietiden motsvarande tjänstgöringens omfattning upp till högst fem år.

Utbildningen omfattar dels en kursdel, dels en avhandlingsdel. Kursdelens omfattning bestäms av studieplanen för ämnet vid det lärosäte där doktoranden är antagen (Stockholms universitet eller Växjö universitet).

Individuella studieplaner

Individuella studieplaner, fastställda av forskarskolans styrgrupp, ska finnas för samtliga doktorander. Upprättande och hantering av de individuella studieplanerna ska följa dels de bestämmelser som finns inskrivna i HF 8 kap 8§, dels de tillämpningsföreskrifter som finns vid respektive fakultet.

Kurser och metodseminarium

Alla doktorander läser minst 20 poäng inom forskarskolans ram, medan kursdelens totala omfattning bestäms av det aktuella universitetets studieplan. Antalet kurser, deras inriktning och placering i tiden fastställs i den enskilde doktorandens studieplan. Samtliga doktorander i forskarskolan ska under hela sin studietid följa forskarskolans metodseminarium.

Av de fyra 5-poängskurser som varje doktorand ska läsa inom forskarskolan är två kurser obligatoriska, nämligen:

- Introduktionskurs: ”Att förstå romanska språk”

- Översiktskursen: ”Romanska språk i ett typologiskt och historiskt perspektiv”.

I övrigt planeras bland annat följande specialinriktade kurser inom forskarskolans ram:

- Andraspråksinlärning
- Talad interaktion
- Språkstruktur i ett pragmatiskt perspektiv
- Kultur och identitet som förklaringsgrund till språklig variation
- Kontrastiv lingvistik och översättningsteori

Det slutgiltiga kursutbudet bestäms med utgångspunkt i de antagna doktorandernas avhandlingsområden.

Avhandling

Ämne för doktorsavhandlingen väljs av doktoranden i samråd med handledaren och fastställs av styrgruppen i samband med antagningen till forskarskolan. Avhandlingen ska uppfylla de krav som ställs i det aktuella forskarutbildningsämnets studieplan vad gäller såväl innehåll som utformning.

Handledning

Den som antagits till forskarskolan har rätt till handledning under sammanlagt den tid som kan anses behövas för den föreskrivna utbildningen om 160 poäng, om inte fakultetsnämnden vid det universitet där doktoranden är antagen beslutar annat med stöd av HF 8 kap. 10 §.

Huvudhandledare utses för varje doktorand vid forskarstudiernas början. Biträdande handledare utses senast vid ingången av år två i forskarstudierna. Handledare utses av styrgruppen eller – om styrgruppen så beslutar – av föreståndaren för forskarskolan. Lämnas uppdraget till föreståndaren ska denne, innan beslut fattas, ha samrått med de lärare som tjänstgör som handledare inom forskarutbildningen i det aktuella språket.

En doktorand som så begär ska få byta handledare. Anhållan om byte av handledare ska ställas till styrgruppen.

I övrigt gäller de bestämmelser som finns i det aktuella forskarutbildningsämnets studieplan.

Filosofie licentiatexamen

Doktorander inom forskarskolan rekommenderas att genomgå en etapp

omfattande fyra terminers studier för heltidsstuderande. För licentiatexamen fordras att den studerande genomgått forskarskolans två obligatoriska kurser. I övrigt gäller de bestämmelser som fastställs i respektive forskarutbildningsämnes studieplan.

Jämställdhetspolicy

Forskarskolan strävar efter en jämn könsfördelning.

Studentinflytande och kvalitetskontroll

Forskarskolan ska kontinuerligt följa upp kurser och seminarierier. Kursutvärderingar samt extern expertis kommer att utnyttjas. En representant för doktoranderna ingår i forskarskolans styrgrupp.

Internationalisering

Utländsk expertis inom de romanska språken kommer att engageras för vissa kurser och för fortlöpande kvalitetskontroll av avhandlingarna.

Bilaga

FoRom – en nationell forskarskola i romanska språk

Styrgruppens sammansättning (januari 2001)

Forskarskolans styrgrupp består av följande personer:

- Professor Gunnel Engwall, Stockholms universitet, ordförande
- Professor Mats Forsgren, Stockholms universitet, föreståndare
- Professor Inge Bartning, Stockholms universitet
- Docent Birgitta Berglund Nilsson, Karlstads universitet
- Professor Olof Eriksson, Växjö universitet
- Professor Johan Falk, Stockholms universitet
- Professor Lars Fant, Stockholms universitet
- Universitetslektor Jean A. Gitenet, Mälardalens högskola
- Doktorand Cilla Häggkvist, Stockholms universitet
- Universitetslektor Marko Modiano, Högskolan i Gävle
- Professor Jane Nystedt, Stockholms universitet

Forskarskola i pedagogiskt arbete

Umeå universitet

Program för nationell forskarskola i Pedagogiskt arbete
2001-02-22

Utgångspunkter

Regeringen föreslår i den forskningspolitiska propositionen (2000/01:3) att Umeå universitet ska vara "värdhögskola" och därmed huvudansvarig för en nationell forskarskola i Pedagogiskt arbete. Forskarskolan ingår i en nationell utbyggnad av forskning och forskarutbildning i anslutning till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet.

Att vara värdhögskola innebär att ha det samordnande och formella ansvaret för forskarskolan. Umeå universitet har beslutat att den nyinrättade Fakultetsnämnden för lärarutbildning ska besluta i frågor som rör forskarskolan.

Antagning och examination av doktoranderna sker vid värdhögskolan eller partnerhögskola med examinationsrätt inom forskarutbildningen. Värdhögskola och partnerhögskolor medverkar i undervisning, handledning och administration

De medel som tilldelas forskarskolan i Pedagogiskt arbete ska användas för att planera, organisera och administrera forskarskolan samt anställa doktorander. Liksom flertalet av de 16 föreslagna forskarskolorna har forskarskolan i Pedagogiskt arbete ett examensmål på 25 doktorander. För att detta ska vara möjligt krävs att ekonomiska resurser utöver de som direkt tilldelats forskarskolan tillförs.

I denna programhandling har vi inte funnit det nödvändigt att i texten citera gällande förordningar och föreskrifter rörande doktorander och forskarutbildning, vilka självfallet också gäller den nationella forskarskolan i Pedagogiskt arbete.

Nationell samverkan om forskarskolan i Pedagogiskt arbete

Partnerhögskolorna, dvs. Karlstad universitet, Örebro universitet, Malmö

högskola, Högskolan Dalarna samt Lärarhögskolan i Stockholm har utsetts av regeringen. Därutöver kommer Linköpings universitet också att ingå i nätverket, liksom Högskolan i Kristianstad. Högskolan Kristianstad, som tillkommit utöver beslutet från riksdagen, innefattas dock ej i de särskilda åtaganden, som gäller övriga partnerhögskolor utan egen forskarutbildning.

Formerna för samverkan med Lärarhögskolan i Stockholm och med Örebro universitet är ännu ej slutbehandlade.

I sammanhanget bör också särskilt noteras att Utbildningsutskottet i sin behandling av den forskningspolitiska propositionen bland annat framhåller följande:

Forskarskolorna kan också förändra samarbetet mellan universitet och högskolor. Genom forskarskolor som bygger på samverkan mellan flera lärosäten kan forskarutbildningen utvecklas och dessutom nå fler studenter. Antagningen till de nya forskarskolorna kommer självfallet att göras utifrån de bestämmelser som finns i högskoleförordningen. I detta ligger att studerande från världhögskolor och partnerhögskolor inte har företräde framför andra sökande utan att forskarskolorna är öppna för alla behöriga sökande. Urval bland behöriga sökande ska, som föreskrivs i högskoleförordningen 9 kap. 6 §, endast göras med hänsyn till deras förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildningen. (Utbildningsutskottets betänkande 2000/01:UbU6)

Forskarskolans inriktning – Bakgrund och preliminära ställningstaganden

Forskarutbildning med anknytning till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet är ännu svagt utvecklad i Sverige. Flera lärarutbildningar saknar, trots att de omfattar 120 poäng eller mer, direkta övergångsmöjligheter till forskarutbildning, vilket är otillfredsställande.

De metodiska och praktiska delarna utgör viktiga innehållsliga komponenter i den grundläggande lärarutbildningen. De institutioner som ansvarar för huvuddelen av dessa delar inom lärarutbildningen har oftast saknat egen forskning och forskarutbildning. Det samma har gällt de institutioner som svarat för bl.a. förskollärarutbildning, fritidspedagogutbildning och utbildning i estetiska ämnen.

Den nationella forskarskolan i Pedagogiskt arbete tar dels sin utgångspunkt i dessa förhållanden, dels i den därmed sammanhängande utvecklingen mot ett nytt forskningsfält och en ny forskarutbildning. I bl.a. Linköping och Umeå har ett nytt examensämne benämnt "Pedagogiskt arbete" inrättats.

Under våren 2001 kommer examensämnet Pedagogiskt arbete också att inrättas vid Karlstad universitet.

Det nya ämnet ska ses som ett nödvändigt komplement till existerande forskarutbildningar. En avsikt med forskarskolan är sålunda att bredda forskarutbildningen och forskningen med anknytning till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet. Forskarskolan erbjuder härigenom de studerande ett nytt och tredje forskarutbildningsalternativ utöver Pedagogik och undervisningsinriktad forskarutbildning vid universitetens ämnesinstitutioner. Forskarskolan i Pedagogiskt arbete knyter sålunda an till den strategi för utveckling av forskning och forskarutbildning med inriktning mot lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet, som framfördes av Lärarutbildningskommittén (SOU 1999:63, ssk ss 266-270).

Den nationella forskarskolan i Pedagogiskt arbete kan med andra ord ses som ett exempel på de nya forskarutbildningar som nu växer fram. Lärarutbildningskommittén anförde:

Vid flera universitet och högskolor pågår, som nämnts, olika strävanden i syfte att utveckla en forskarutbildning som är riktad mot skolans, förskolans och vuxenutbildningens behov. I anslutning till lärarutbildningen växer nu ”nya” forskarutbildningar fram: exempelvis pedagogiskt arbete, lärares arbete, didaktik och pedagogik med didaktisk inriktning. (a.a., sid. 267)

Forskarskolan i Pedagogiskt arbete representerar sålunda en strävan att bredda och förnya forskning och forskarutbildning med anknytning till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet dels innehållsligt, dels genom att svara upp mot kravet att ”samtliga institutioner som medverkar i grundutbildningen också ska bedriva forskning och forskarutbildning i anslutning till grundutbildningsuppdraget” (a.a., sid. 267).

En nödvändig utgångspunkt och förutsättning för forskarskolan är sålunda att forskarutbildningsämnet Pedagogiskt arbete inrättats av fakultetsnämnden för lärarutbildning vid Umeå universitet samt vid partneruniversitetet i Karlstad och Linköping. Därigenom finns förutsättningar för att forskarskolan ska kunna uppfylla de huvudsyften som angetts ovan.

Pedagogiskt arbete är ett yrkesinriktat forskarutbildningssämne med syfte att bidra till professionsutveckling bland de pedagogiskt yrkesverksamma, till vilka även lärarutbildarna hör. I studieplanen för forskarutbildningen i Pedagogiskt arbete vid Umeå universitet framhålls följande utgångspunkter för ämnet:

Forskning och forskarutbildning i Pedagogiskt arbete tar sin utgångspunkt i den

pedagogiska yrkesverksamhetens praktik och teori och knyter därför främst an till de metodiska och praktiska delarna i grundutbildningen.

Studieplanen talar vidare om att forskningen ska bidra till:

.../ökad vetenskapligt baserad kunskap och teoribildning om kunskapsbildning, pedagogiskt yrkesverksammas arbete, elevers utveckling och hur dessa processer är relaterade till och formade av de ekonomiska, politiska och sociala sammanhang av vilka de är en del.

Den nationella forskarskolan i Pedagogiskt arbete syftar till uppbyggandet av en för samhället nödvändig forskning och forskarutbildning, direkt knuten till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet. Därigenom främjar den uppbyggnad av tre olika ”forskningsinriktningar” svarande mot de tre huvudkategorier av institutioner, vilka medverkar i lärarutbildningen, som Lärarutbildningskommittén pekar på (a.a. ss 268-270). Inom forskarskolan i Pedagogiskt arbete, som alltså tar sin utgångspunkt i den pedagogiska yrkesverksamhetens praktik och teori, kan en rad olika intressanta inriktningar utvecklas och preciseras. Följande exempel, som knyter an till aktuell forskning och forskningsuppbyggnad inom området vid de medverkande högskolorna, kan nämnas:

- En inriktning gäller den pedagogiska yrkesverksamhetens innehåll, förändring, yttre ramar och samhällskontext.
- En annan inriktning fokuserar den mångkulturella förskolan/skolan och frågan om bland annat integration och segregation. I vidgad mening gäller området också rasism och frågor om det pedagogiska arbetets värdegrund.
- Ett tredje område avser frågeställningar kring lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet i ett könsteoretiskt perspektiv.
- Ett fjärde område gäller skolämnenas framväxt, utveckling och gestaltning vad gäller undervisningsinnehåll och arbetsformer i undervisningen, bland annat forskning kring de estetiska ämnena samt forskning om förskolans/fritidshemmens innehåll.
- Nära sammanhängande härmed är ett femte område som rör frågor om den pedagogiska yrkesverksamhetens anknytning till olika skolämnen och/eller skolformer, det vill säga framväxten av olika kategorier inom lärarprofessionen.
- Ett sjätte område gäller frågor om språk och kultur i pedagogisk praktik. Nära sammanhängande härmed är frågor som rör kultur och skapande, kulturell identitet, kulturella värderingar och kulturmöten,

ungdomskultur och kulturanalys i relation till lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet.

- Ett sjunde forskningsområde gäller lärarutbildningens utveckling och betydelse i förhållande till den pedagogiska yrkesverksamheten,
- Ett åttonde område gäller informationstekniken inom såväl lärarutbildningen som den pedagogiska yrkesverksamheten.
- Ett nionde område avser betydelsen och resultaten av olika former av extern och intern styrning och kontroll av det pedagogiska arbetet och den pedagogiska yrkesverksamheten.

En sammanhållen forskarskola i Pedagogiskt arbete

Forskaraskolan ska organiseras så att framväxten av en sammanhållen forskningsmiljö i Pedagogiskt arbete stärks. Detta kräver en kärna av handledare och doktorander, som kan ta ansvar för forskningsmiljön och för utvecklingen av forskarskolans kunskapsbas, men också ett fungerande nätverk.

I samverkan med partnerhögskolorna har en inventering gjorts av handledarkapacitet och möjligheter till samverkan med annan forskning och forskarutbildning gjorts. Inventeringen visar att det sammantaget inom forskarskolan finns god handledningskapacitet på de områden som ovan angivits.

Därutöver har frågan om samverkan i Pedagogiskt arbete och annan forskning och forskarutbildning granskats. Framst gäller det samverkan med ämnet pedagogik, men också med den ämnesinstitutionsförlagd forskning och forskarutbildning med inriktning mot lärarutbildning som nu växer fram. Denna samverkan gäller såväl handledning som kursutformning/kursgivning.

Alla doktorander ska delta i gemensamma kurser, vilkas omfattning och utformning ska utredas av programkommittén. Erfarenheter från andra forskarskolor talar för en grundmodell med gemensamma, obligatoriska kurser under första året och mer individuellt valda kurser senare under utbildningen. Antalet obligatoriska kurser bör begränsas.

Antagning

Behörighetskravet för tillträde till forskarskolan i Pedagogiskt arbete är genomgången lärarutbildning enligt 1988 års ordning om minst 120 poäng (eller senare) samt två års yrkesverksamhet, eller motsvarande kompetens. Antagning till forskarskolan i Pedagogiskt arbete är nationell.

Till höstterminen 2001 ska åtta nya doktorander antas. Doktorander antagna till forskarskolan kan endast stationeras vid värd- och partnerhögskolor.

Examen kan avläggas i Umeå, Karlstad eller Linköping. Studerande som har studierna förlagda vid Malmö Högskola, Högskolan Dalarna eller Högskolan Kristianstad avlägger examen vid Umeå universitet. Detsamma gäller eventuella studerande, som har sina studier förlagda vid Lärarhögskolan i Stockholm eller vid Örebro universitet.

För varje studerande som antas utses huvudhandledare och biträdande handledare och en individuell studieplan upprättas. Minst en av de bägge handledarna ska finnas vid det lärosäte där den studerande är stationerad.

Normalmodellen bör vara att studierna planeras så att examen kan avläggas efter fem år, vilket ger utrymme för 20 procent assistent- eller undervisningsarbete parallellt med forskarutbildningen.

Därutöver ska varje lärosäte kunna skjuta till ekonomiska medel, i första hand för att utöka studiefinansieringen av doktorander. Medlen kan avse hela doktorandtjänster, de senare delarna av forskarutbildningen, procentdel av kostnaderna etc. Därigenom kan doktorander med redan ordnad studiefinansiering antas till forskarskolan.

Lokalisering av forskarskolans verksamhet

Under höstterminen 2001 anordnas en introduktionskurs av Umeå universitet. Programkommittén/ledningsgruppen har ansvar för att utarbeta ett samlat kursprogram. För varje doktorand ska därutöver ett individuellt program upprättas. Kurser ska förläggas till medverkande lärosäten.

Undervisning inom forskarskolan bör så långt möjligt ske med utnyttjande av modern teknik. IKT-baserade distansstudiematerial bör byggas upp inom forskarskolans ram.

Ansvar, ledning och programkommitté

Organisatoriskt hör forskarskolan i Pedagogiskt arbete till Fakultetsnämnden för lärarutbildning vid Umeå universitet, som har det samlade ansvaret.

Forscarskolans verksamhet leds initialt av en programkommitté med uppgift att påbörja arbetet med den nationella forskarskolan i Pedagogiskt arbete. Kommitténs uppgift är att utarbeta ett ramprogram. Gruppen ska, vad gäller gemensamma kurser, även föreslå innehåll i forskarutbildningen. För detta arbete ska gruppen infordra underlag från partnerhögskolorna och värdhögskolan.

Programkommittén består av professor Daniel Kallós, professor Gaby Weiner, professor Gun Malmgren samt forskarstuderande Camilla Hällgren, samtliga Umeå universitet. Därutöver medverkar en person från vardera partnerhögskola, utsedda av respektive universitet/högskola: Jan-Erik Hagberg, Linköping universitet, Anders Arnqvist, Karlstad universitet, Sven Persson, Högskolan Malmö och Lars Pettersson, Högskolan Dalarna. I kommittén ingår som sekreterare, forskningssekreterare Per-Olof Erixon, Umeå universitet. Lärarhögskolan i Stockholm och Örebro universitet har tagit del av och haft synpunkter på programkommitténs arbete.

Under senare delen av våren 2001 ska en ledningsgrupp tillsättas. Ledningsgruppen utses av fakultetsnämnden för lärarutbildning vid Umeå universitet. Ordföranden jämte en ledamot i ledningsgruppen representerar Umeå universitet. Var och en av partnerhögskolorna utser en ledamot i ledningsgruppen. Tre studerande, varav minst en från Umeå, utses på förslag av studeranderepresentanterna vid fakultetsnämnder/särskilt organ vid värd- och partnerhögskolorna. I ledningsgruppen ingår vidare två representanter från yrkeslivet, vilka utses av företrädarna för yrkeslivet vid värd- och partnerhögskolorna. Företrädarna för värd- och partnerhögskolorna ska ha anknytning till forskning/forskarutbildning på lärarutbildningens område och hämtas bland disputerade lärare. Till ledningsgruppen knyts forskningssekreteraren i Pedagogiskt arbete vid Umeå universitet som forskningssekreterare också för den nationella forskarskolan.

Ledningsgruppen ansvarar för forskarskolans verksamhet inom ramarna för den verksamhetsplan och budget som antagits av fakultetsnämnden för lärarutbildning vid Umeå universitet på förslag av ledningsgruppen.

Ledningsgruppen ska årligen upprätta förslag till verksamhetsplan och budget och i övrigt verka för att forskarskolans mål och syften uppfylls.

Ledningsgruppen bereder frågor om antagning till forskarskolan.

Internationalisering, jämställdhet och mångfald

Forscarskolan i Pedagogiskt arbete ska stå i nära kontakt med internationell forskning inom området. Här kan bl.a. redan etablerade kontakter inom det EU-stödda s.k. tematiska nätverket på lärarutbildningens område utnyttjas. Nätverket "Thematic Network on Teacher Education in Europe" (TNTEE) koordineras av värduniversitetet (<http://tntee.umu.se>).

Merparten av de pedagogiskt yrkesverksamma i Sverige är kvinnor. En av de tillsatta professurerna vid Umeå universitet inom området lärarutbildning har också givits en könsteoretisk profil. Den nationella forskarskolan i

Pedagogiskt arbete har bland de prioriterade inriktningarna just lyft fram frågeställningar kring lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet i ett könsteoretiskt perspektiv.

Ett annat viktigt forskningsområde som lyfts fram fokuserar den mångkulturella förskolan/skolan och frågan om integration och segregation. Området gäller självklart också de vidare frågorna om rasism och det pedagogiska arbetets värdegrund. Den nationella forskarskolan ska härvidlag aktivt samverka med det nationella centrum för Värdegrund-Livs- vetenskap som förlagts till fakultetsnämnden för lärarutbildning vid Umeå universitet i samverkan med Högskolan Ersta Sköndal.

Mål för forskarskolan

Mot bakgrund av det som sagts i det föregående kan målen för den nationella forskarskolan sammanfattas på följande sätt:

- Forskarskolan ska verka för att en ny forskarutbildningsinriktning och ett nytt forskarutbildningsämne Pedagogiskt arbete införs samt för att forskning med inriktning mot pedagogiskt arbete förstärks vid universitet och högskolor.
- Forskarskolan ska bidra till en breddning och fördjupning av lärarutbildningens forskningsförankring.
- Forskarskolan ska bidra till kompetensutveckling inom barnomsorg och skola.
- Forskarskolan ska bidra till att bredda och fördjupa kunskapsutvecklingen inom området lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet.
- Forskarskolan ska aktivt söka samverka och samarbete med annan forskarutbildning med inriktning mot lärarutbildning och pedagogisk yrkesverksamhet.
- Forskarskolan i Pedagogiskt arbete ska aktivt söka samverka med Forskarskolan i Teknisk och naturvetenskaplig didaktik vid Linköpings universitet och med Forskarskolan i Matematikundervisning inrättad av Riksbanksfonden och med andra forskarskolor med direkt anknytning till Pedagogiskt arbete.
- Forskarskolan ska aktivt samverka med kommuner och skolor/förskolor liksom med pedagogiskt yrkesverksamma.

Forskarskola i genusvetenskap

Umeå universitet

Programförklaring för genusforskskolan vid Umeå universitet med partnerhögskolorna Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan och Högskolan i Gävle

Godkänd av samhällsvetenskapliga fakultetsnämnden 2001-02-22.

Bakgrund

Riksdagen har beslutat att Umeå universitet ska vara värduniversitet för en forskarskola i genusvetenskap samt att Högskolan i Kalmar, Mitthögskolan och Högskolan i Gävle ska fungera som partnerhögskolor.¹

Den som antas till forskarutbildning inom ramen för genusforskskolan ska disputerat i ett forskarutbildningsämne vid Umeå universitet. Avhandlingen ska behandla en frågeställning som ligger inom genusforskskolans kunskapsområde. Utbildningen syftar till att integrera (forskarutbildnings) ämneskunskaper och kunskaper från det genusvetenskapliga fältet. Ambitionen är att på detta sätt utveckla såväl ”traditionella” forskarutbildningsämnen som genusvetenskapen.

¹ I regleringsbrevet sid. 51 formuleras uppdraget på följande sätt:

Mål för forskarskolor

Umeå universitet ska vara värduniversitet för två forskarskolor, en i pedagogiskt arbete samt en i genusvetenskap. Som en planeringsförutsättning ska gälla att respektive forskarskola vid utgången av 2007 har examinerat minst 25 doktorander. Denna tidsgräns kan förlängas med upp till ett år beroende på den genomsnittliga tid som doktoranderna inom forskarskolan bedriver institutionstjänstgöring.

Åtterrapporing

Av redovisningen ska framgå hur många doktorander som antagits till respektive forskarskola och till vilket vetenskapsområde de knutits. Vidare ska samarbetet mellan värduniversitetet och partnerhögskolorna beskrivas.

I programförklaringen² beskrivs inledningsvis genusforskarskolans kunskapsområde. Därefter anges de principer som ska gälla för det tvärvetenskapliga samarbetet. Principerna syftar till att skapa förutsättningar för att verksamheten ska bli av god kvalitet och att examinationsmålen ska kunna uppfyllas. Därefter beskrivs genusforskarskolans arbetsformer. Särskild uppmärksamhet ägnas formerna för samarbetet med partnerhögskolorna. Vidare innehåller programförklaringen principer för organisation och ledning av forskarskolan, antagning och examination, de i propositionen särskilt nämnda frågorna jämställdhet, mångfald och internationalisering och slutligen dimensionering och finansiering.

Programförklaringen anger ramarna för genusforskarskolans verksamhet. En rad dokument som innehåller uppgifter om den närmare uppläggningsplaneringen av seminarier, kurser, handledning osv. kommer att utarbetas innan genusforskarskolan startar sin verksamhet. Den styrelse som föreslås leda genusforskarskolan ska besluta i dessa mer detaljerade frågor. Om programförklaringen ska ändras krävs emellertid fakultetsbeslut om detta.

Kunskapsområdet

Genusforskarskolans kunskapsområde är de empiriska och teoretiska studier som på olika analytiska nivåer och med olika metoder undersöker hur kön/genus tar sig organiserande uttryck i våra liv, liksom i vetenskapen.

Genusforskning eller genusvetenskap är den idag allmänt vedertagna benämningen på ett kunskapsområde som började utvecklas kring 1970, i Sverige och i andra länder. Den kallades då i allmänhet kvinnoforskning. Sedan dess har genusvetenskapen, under ett antal olika beteckningar (kønsteoretisk forskning, feministisk forskning, jämställdhetsforskning m.m.), formats både inom olika ämnen, som ett perspektiv, och i mötet mellan forskare från olika ämnen, som ett särskilt kunskapsområde. Det är ett vitalt och kraftigt expanderande fält. Perspektivets/området gränser

² Programförklaringen har utarbetats av en arbetsgrupp som enligt beslut av rektor 2000-11-14 bestått av: Prorektor (Gunnel Gustafsson), ordförande. Professorn i genusvetenskap (Britt-Marie Thurén) / vik. prof. (Lena Eskilsson). Föreståndaren för kvinnovetenskapligt forum (Britt-Marie Berge). En representant för teknisk-naturvetenskaplig fakultet (Sylvia Benckert). En representant för humanistisk och samhällsvetenskaplig fakultet samt fakulteten för lärarutbildning (Britta Lundgren). En representant för medicinsk fakultet (Karin Henriksson-Larsén). Företrädare från partnerhögskolorna har varit Margareta Havung, Högskolan i Kalmar, Siv Fahlgren, Mithögskolan och Gabriella Åhmansson, Högskolan i Gävle.

och innehåll är under ständig debatt. Formuleringar av forskningsproblem, gränsdragningar, termer och begreppsanvändning varierar beroende på teoretiska utgångspunkter.

Centralt är för det första att genusforskning rör biologiskt, socialt och kulturellt kön med fokus på de processer där genuskategorisering sker och ofta på relationen mellan de olika genuskategorierna. Detta innebär att även det som uppfattas som naturgivet – t.ex. biologi och sexualitet – problematiseras. Viktigt är för det andra att föreställningar om genus och förhållanden grundade i genus återfinns inom alla områden av mänskligt liv – symboliskt, individuellt och kollektivt. De finns givetvis också inom de etablerade vetenskaperna. Därför har genusforskningen, för det tredje, även ett kunskapskritiskt syfte.

Genusforskarskolan syftar till att främja genusforskningen som en inriktning inom olika discipliner och ge doktorander en god insikt i genusforskningen såväl inomvetenskapligt som inom det särskilda tvärvetenskapliga kunskapsområdet.

Forskarutbildning i tvärvetenskapligt samarbete

Genusforskarskolans verksamhet innebär ett tvärvetenskapligt samarbete med deltagare från olika vetenskapliga miljöer med sinsemellan olika traditioner. Dessa berör såväl forskarutbildningens struktur som vetenskaplig praxis i problemformulering, metodval, teori, reflexivitet och etik. För att uppnå syftet att skapa ny kunskap och goda forskare förutsätts genusforskarskolan och ämnesinstitutionerna arbeta konstruktivt för att hantera de konkreta praktiska och vetenskapliga implikationerna av denna mångfald. De praktiska frågorna löses genom olika typer av avtal, se nedan. Den vetenskapliga mångfalden utgör grogrund för en dynamisk och lärorik forskarutbildningsmiljö.

De doktorander som antas kommer att ha en dubbel hemvist – i det ämne vid Umeå universitet där de disputerar samt i genusforskarskolan. Somliga kommer också att ha en tredje hemvist vid någon av partnerhögskolorna eller vid annat lärosäte. Struktur, tydlighet samt ett medvetet och prestigelöst samarbete är därför nödvändigt för att undvika att doktorander kommer i kläm mellan outtalade och/eller motstridiga krav och förväntningar. För att genusforskarskolan och ämnesutbildningen ska integreras till en sammanhållen forskarutbildning krävs skriftliga överenskommelser på två olika nivåer. Den första handlar om förhållandet mellan genusforskarskolan och doktorandens lärosäte/institution. Detta regleras genom ett *samarbetsavtal* (punkt A nedan). Den andra rör forskarutbildningens inre arbete och

hanteras på individnivå mellan doktoranden och berörda handledare i den *individuella studieplanen* (punkt B nedan).

A. Samarbetsavtal mellan genusforskarskolan, ämnesinstitution, partnerhögskola eller annat lärosäte

Detta samarbetsavtal upprättas i samband med doktorandens antagning mellan genusforskarskolans föreståndare, ämnesinstitutionens prefekt samt i förekommande fall prefekt från partnerhögskola eller annat lärosäte.

I avtalet regleras:

- avtalets löptid (4 eller 5 år),
- fördelning av lönekostnader för doktoranden,
- lokaler, datorer och övrig utrustning för doktoranden,
- fördelning av kostnader för handledning,
- överenskommelse om proceduren vid eventuellt byte av handledare,
- överenskommelse om principerna och arbetsprocessen vid beslut om tidpunkt för disputation, utseende av betygsnämnd och opponent m.m.
- övriga ansvarsförhållanden av betydelse.

B. Individuell studieplan

Varje doktorand har en huvudhandledare samt en eller flera bihandledare. Fördelningen av dessa mellan ämnesinstitution och genusforskarskolan avgörs med hänsyn till behoven i varje enskilt fall. När det gäller partnerhögskolornas doktorander är det särskilt viktigt att se till att resurser för lokal handledning med genusvetenskaplig kompetens finns. Huvudhandledaren bör ha docentkompetens. Doktorand, huvudhandledare, bihandledare och eventuellt andra berörda upprättar gemensamt en individuell studieplan som revideras en gång årligen. I den individuella studieplanen ”matchas” ämnets allmänna studieplan med genusforskarskolans plan för forskarutbildning. Den individuella studieplanen innehåller såväl en översiktlig plan för hela forskarutbildningen som en detaljplan för innevarande läsår. Den individuella studieplanen används som en metod att driva arbetet framåt och avsteg från denna ska diskuteras och kommenteras vid de uppföljningstillfällen som äger rum regelbundet t.ex. en gång per år.

Den individuella studieplanen klargör:

- genusinriktningens innebörd i varje enskilt fall,
- fördelning av huvudhandledare och bihandledare samt deras inbördes arbetsrelation,
- handledningens upplägg och omfattning i tid,

- översiktlig plan för doktorandens arbete under hela forskarutbildningen,
- analys av doktorandens, huvudhandledarens och bihandledarens arbetsinsats under föregående läsår,
- förväntad arbetsprestation av doktoranden, huvudhandledare och bihandledare innevarande läsår,
- övriga planerade åtaganden för doktoranden (undervisning etc.) innevarande läsår,
- ”säkerhetsventiler” ifall problem uppstått i forskarutbildningssamarbetet,
- praxis vid exempelvis mittseminarier och slutseminarier,
- tidpunkt för planerad disputation,
- eventuellt övriga frågor av betydelse i det enskilda fallet.

Genusforskarskolans arbetsformer

Genusforskarskolans struktur bestäms av plan för forskarutbildning inom genusforskarskolan, vilken godkänns av genusforskarskolans styrelse. I denna framgår utbud av kurser, seminarieverksamhet, handledning och övriga delar av forskarutbildningen. Genusforskarskolan arbetar med en kombination av obligatoriska och valbara inslag.

Varje termin ses som en planeringsenhet, vilken inleds och avslutas med gemensamma sessioner för samtliga handledare och doktorander. Däremellan hålls ett kontinuerligt seminarium med obligatoriskt deltagande för doktoranderna. Seminariet är öppet även för deltagare som ej är antagna till forskarskolan. Seminariet administreras av föreståndaren för forskarskolan, men seminarieledning kan rotera bland forskarskolans handledare.

Också tvärvetenskapliga forskarkurser, såväl översiktlig teori och metod som tematiskt riktade kurser, ges. Omfattning och inriktning av forskarkurserna planeras för ett år i taget och godkänns av forskarskolans styrelse. Även kurserna är öppna för andra än genusforskarskolans doktorander.

För både seminarium och forskarkurser gäller flexibilitet i förhållande till fysisk plats. Det är således möjligt att vissa inslag i genusforskarskolan ges utanför Umeå, i första hand vid någon av partnerhögskolorna, men även andra lärosäten kan komma i fråga. Genusforskarskolan kommer också i hög grad att använda sig av IT som redskap i forskarutbildningen.

Regelbundet anordnas en genusforskarkonferens dit nationella och internationella genusforskare inbjuds.

Genusforskarskolans arbete leds av dess styrelse och samarbete ska i förekommande fall etableras med nationella och internationella företrädare för genusforskning.

Kvalitet och utveckling

En utvecklande och dynamisk forskarmiljö är en grundförutsättning för god forskning. Forskarmiljön närs av ett förtroendefullt klimat, konstruktiv seminariekultur, professionell handledning, goda bedömningssystem och vetenskaplig kringsyn. Genom kontinuerlig uppföljning och utvärdering av individuella studieplaner, kurser, seminarier och handledning ska genusforskarskolan bidra till att tillförsäkra doktoranderna en så god forskarutbildning som möjligt. Handledarpaneler, referebedömningar och doktorandseminarier vid andra lärosäten utgör också metoder för kvalitetsarbetet. Genusforskarskolans koordinators har ansvaret för denna kontinuerliga självprovning och utvärdering.

Organisation och ledning

Genusforskarskolan placeras organisatoriskt under en värd fakultet och leds av en styrelse. Värd fakultet är den samhällsvetenskapliga fakulteten som har det övergripande ansvaret för genusforskarskolan, dess kvalitet och ekonomi. Värd fakulteten gör en årlig uppföljning av genusforskarskolan i samband med att budget beslutas.

Under värd fakulteten finns en styrelse för forskarskolan med representanter för fakulteterna vid Umeå universitet, partnerhögskolorna, Kvinnovetenskapligt forum samt de studerande. Styrelsen föreslås få 13 ledamöter. Skälet till det förhållandevis stora antalet ledamöter i styrelsen är att samtliga fakulteter och samtliga partnerhögskolor bör vara representerade i styrelsen.

Genusforskarskolan är av intresse för samtliga fakultetsområden även om genusforskningen är olika väl utvecklad inom de olika fakultetsområdena. Samtliga fakulteter vid Umeå universitet är därför representerade i forskarskolans styrelse. Humanistiska fakulteten utser en ledamot, samhällsvetenskapliga fakulteten en ledamot, fakulteten för lärarutbildning en ledamot, medicinsk-odontologiska fakulteten utser en ledamot och teknisk-naturvetenskaplig fakultet en ledamot (totalt 5 ledamöter).

De tre partnerhögskolorna Högskolan i Kalmar, Mithögskolan och Högskolan i Gävle utser var sin representant i styrelsen (3 ledamöter).

Initiativet till en genusforskarskola togs ursprungligen inom Kvinnovetenskapligt forum och för många av universitetets genusforskare är Kvinnovetenskapligt forum en viktig samlingspunkt för diskussion av genusvetenskapliga frågor. Där bedrivs även kurser i genusvetenskap upp t.o.m. C-nivå. Kvinnovetenskapligt forum är idag inte underställd

någon fakultet. Kvinnovetenskapligt forums styrelse utser en representant i forskarskolans styrelse (1 ledamot).

De studerande har tre representanter i styrelsen (3 ledamöter). Dessa utses för ett år i taget och bör vara forskarstuderande.

Ledamöterna med undantag för studeranderepresentanterna utses för en 3-årsperiod. Den första styrelsen utses så snart som möjligt med mandatperiod fram till 2004-03-31.

Utöver ovanstående 12 ledamöter finns en ordförande som utses av värd fakultetens dekanus efter samråd med övriga fakulteters dekaner och partnerhögskolorna. Ordföranden utses för samma tidsperiod som ledamöterna. Om man inte i samförstånd kan utse ordförande hänskjuts frågan till rektor.

Normalt ska såväl ordföranden som flertalet av ledamöterna i styrelsen, med undantag för studeranderepresentanterna, vara lärare/forskare med genusvetenskaplig kompetens och docentkompetens i forskarutbildningsämnet. De bör också ha intresse för tvärvetenskaplig verksamhet.

Styrelsen fattar beslut om riktlinjer för forskarskolans verksamhet, avger förslag om dess budget och föreslår inriktning och finansiering av de doktorandtjänster som utannonseras. Styrelsen beslutar om planen för forskarutbildningen inom genusforskar skolan, om utbud av forskarkurser och kursplaner för dessa.³ Styrelsen utser även koordinator för genusforskar skolan. Koordinators arbetsuppgifter beskrivs nedan.⁴

Organisatoriskt bildar genusforskar skolan en arbetsenhet. Ordföranden i genusforskar skolan styrelse är normalt dess föreståndare. Om föreståndaren är en annan person än styrelsens ordförande utses föreståndaren av värd fakultetens dekanus efter förslag från forskarskolans styrelse.

Koordinatorn för forskarskolan ansvarar för praktisk samordning, förberedelse av forskarkurser, anordnande av handledarseminarier, kontakt med och studievägledning av forskarskolans doktorander samt kontakter med doktorandernas ämnesinstitutioner. Normalt har koordinatorn även handledning för genusforskar skolan doktorander. Ordföranden för styrelsen, föreståndaren och koordinatorn förbereder gemensamt styrelseärendena. För forskarskolans löpande administration svarar Kvinnovetenskapligt forum mot ersättning. Forskar skolan lokaler bör ligga i anslutning till Kvinnovetenskapligt forums lokaler.

³ Styrelsen kan även godkänna forskarkurser inom det genusvetenskapliga området vid partnerhögskolorna.

⁴ Koordinator kan ses som en studierektor för forskarutbildningen inom genusforskar skolan.

Antagning och examination

Dimensioneringen av forskarskolan finns beskriven i sista avsnittet. (Se avsnittet Dimensionering och finansiering, sid. 121). Behörig att söka är den som gått igenom grundläggande högskoleutbildning om minst 120 poäng eller som i någon annan ordning inom eller utom landet har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper. (Högskoleförordningen, 9 kap. 4 §) I de fall, där medverkande institution/er har särskilda behörighetskrav anges även dessa. (Högskoleförordningen, 9 kap. 5 §) Genusforskarskolans krav är att doktorandernas avhandlingsprojekt har en genusvetenskaplig inriktning. (Se avsnittet Kunskapsområdet, sid. 113).

Antagningen av doktoranderna sker vid Umeå universitet och utifrån doktorandens inriktning vid lämplig fakultetsnämnd. För varje doktorand ska utses en eller flera handledare. Om flera handledare utses ska en av dem utses till huvudhandledare. (Högskoleförordningen 9 kap. 3 §, 8 kap. 9 §)

Vid första antagningen görs själva antagningsprocessen i sex steg:

Steg 1a: För att ta reda på omfattningen av presumtiva doktorander och deras intresseinriktningar gör genusforskarskolan en intresseförfrågan nationellt.

Steg 1b: För att utröna vilka ämnen/områden som kan komma ifråga ställs samtidigt en förfrågan till fakulteter/institutioner vid Umeå universitet och partnerhögskolorna om intresse finns att delta i genusforskarskolan. De som är intresserade ombeds svara på vilka möjligheter till samfinansiering och handledarresurser som finns och om det finns speciella krav på inriktning av doktorandtjänsterna.

Steg 2: En plan för antagning och genomströmning bereds och beslutas av genusforskarskolans styrelse. Planen omfattar även de ämnen och inriktningar inom vilka doktoranderna ska arbeta. Forskarskolan ansvarar för att det under genomförandeperioden kommer att antas doktorander från de tre partnerhögskolorna.

Steg 3: Utannonseringen av doktorandanställningarna görs nationellt enligt den plan som utarbetats i steg 2 ovan.

Steg 4: Under antagningsprocessen lämnar respektive institution en lista på de sökande som anses vara kvalificerade att antas i ämnet.

Steg 5: Genusforskarskolans styrelse bereder förslagen och gör sin bedömning baserad på kompetens i genusvetenskap.

Steg 6: Därefter sker den formella antagningen vid respektive fakultet/institution. Erfarenheterna från den första antagningen får ligga till grund för eventuella revideringar av antagningsprocessen.

När doktoranden är antagen klagörs formerna för samarbetet mellan forskarskolan, de institutioner vid Umeå universitet samt de partnerhögskolor som berörs. (Formerna för samarbetet: se avsnittet Forskarutbildning i ett tvärvetenskapligt samarbete, sid. 114.)

Examinationen sker vid den institution där doktoranden antagits. Innan berörd fakultetsnämnd beslutar om ordförande och opponenter vid disputationen samt hur många och vilka som ska sitta i betygsnämnden, diskuteras förslag av berörda ansvariga vid genusforskarskolan och respektive institution. (se vidare avsnittet Samarbetsavtal mellan genusforskarskolan, ämnesinstitution, partnerhögskola eller annat lärosäte, sid. 115.)

Jämställdhet, mångfald och internationalisering

Ifråga om jämställdhet och mångfald följer forskarskolan den policy som finns vid Umeå universitet och partnerhögskolorna. Internationaliseringsperspektivet utgår från att genusvetenskap internationellt sett är ett väl utvecklat kunskapsfält, med forskarnätverk, tidskrifter, symposier, konferenser, utbytesverksamhet etc. där flera av genusforskarskolans styrelsemedlemmar och blivande handledare ingår eller medverkar. Forskarskolan kommer i sin verksamhet att använda sig av och utveckla dessa kontakter.

Dimensionering och finansiering

Översiktsbudget

År I	Intäkter	Kostnader
Anslag	5 000 000	
Omkostnadsavgift		600 000
Kostnader för utbildning av 12 doktorander varav minst tre från partnerhögskolorna ⁵		2 520 000
Kursutveckling m m ⁶		600 000
Löpande administration, lokaler m m		400 000
Utbud av genuskurser och seminarier öppna för genusforskarskolans doktorander och övriga doktorander från Umeå, partnerhögskolorna eller andra universitet i Sverige samt övriga intresserade ⁷		300 000
Expenser Här ingår resor till styrelsesammanträden, doktorandernas materialinsamling m.m.		400 000
Reserv		180 000

Notera att finansieringsförslaget ovan avser år ett (år 2001). Under år två kan de 10 milj. som då anslås användas för att finansiera ytterligare 12 nyantagna doktorander. För att nyantagningen ska kunna bibehållas på samma nivå krävs ett tillskott på minst 3 milj år tre och minst 8 milj år fyra. Vi menar att detta är en realistisk målsättning. Därmed finns förutsättningar för genusforskarskolan att uppnå examinationsmålet 25 disputerade år 2007.

⁵ Kostnaderna för utbildningen av doktorander är beräknad på följande sätt: Doktorandlön 300 000 kr/år.Handledning 80 000 kr/år. (Därutöver återfinns vissa kostnader under kursutveckling och kursutbud). Genusforskarskolan beräknas svara för 55 % av 380 000 kr/doktorand. Om partnerhögskolorna kan bidra med delfinansiering kan antalet doktorander placerade där bli fler än 3. Den årliga kostnaden för 12 doktorander blir således 2 520 000 kr.

⁶ I denna post inräknas samtliga kostnader för arbetet med att utveckla utbudet av kurser och seminarier samt för utvecklingen av genusforskarskolans samarbete med partnerhögskolorna samt de ämnesinstitutioner och fakulteter vid Umeå universitet där genusforskarutbildning bedrivs

⁷ Såväl seminarier som kurser är förutom för genusforskarskolans doktorander också öppna för doktorander, handledare och andra lärare som önskar följa utvecklingen inom genusforskningen. Kurser och seminarier avser på detta sätt att bidra till att bredda och vitalisera genusforskningen såväl vid Umeå universitet som nationellt och internationellt.

Forskarskola i grundläggande datavetenskap Linköpings universitet

Nationella Forskarskolan i Grundläggande Datavetenskap (CUGS)
National Graduate School in Computer Science
Programformulering

Inledning

Genom regeringsbeslut har Linköpings universitet fått uppdraget att vara värdunderstitet för den Nationella forskarskolan i grundläggande datavetenskap. Planeringen för denna forskarskola fortskrider och nuläget beskrivs genom ett på engelska avfattat policydokument. Föreliggande programformulering utgör en koncis sammanfattning av vad som hittills överenskommit i denna planeringsprocess, och utgör vårt svar på regeringens anmodan om en programformulering.

Arbetsgruppen för forskarskolan har antagit den engelska beteckningen "National Graduate School in Computer Science" och den därifrån härledda förkortningen CUGS. Engelska används som genomgående arbetspråk inom CUGS för att redan från början möjliggöra bästa möjliga internationalisering.

För att erhålla god överblick görs programformuleringen kortfattad och av typ "executive summary". Ytterligare detaljer kan erhållas ur policydokumentet.

Forskarskolans område och ämne

Forskarskolan i grundläggande datavetenskap innefattar centrala delar av forskningsämnena datalogi och datorsystem vid flera av de deltagande universiteten och högskolorna. Det behandlar de breda delar av datavetenskapen som utgör grund för ett flertal tillämpningar. Därigenom avgränsas området dels gentemot specifikt tillämpningsorienterade grenar av datavetenskapen, dels gentemot renodlat teoretiska grenar där tillämpningar synes mycket avlägsna.

Med hänsyn till de initialt deltagande institutionernas profil läggs stor tonvikt dels vid datalogins klassiska kärnområden såsom programmeringspråk, algoritmer och software engineering, dels också vid autonoma system, realtidssystem, inbäddade system, kunskapsbaserade system och andra delar av artificiell intelligens.

En mer uttömmande beskrivning av CUGS område ges i bilaga 1.

Former för lärosätens aktiva deltagande

CUGS organiseras som en federation av deltagande forskningsgrupper. Vid varje deltagande lärosäte finns en eller flera sådana grupper.

CUGS vill arbeta så att deltagande grupper även tillför egna resurser till den verksamhet som sker inom CUGS. Detta avses konkret komma att utformas så att CUGS definierar en deltagandemodul som innefattar deltagande av yngre doktorander (alt. masters-studerande), deltagande av seniordoktorand (med aktivt avhandlingsarbete), samt deltagande av forskande lektor eller professor. Varje deltagande grupp tillför i normalfallet en, alt. mer än en deltagandemodul.

CUGS budget används för att ge ett ekonomiskt bidrag som täcker en del av gruppens kostnader för de aktiviteter som ingår i deltagandemodulen. Övriga kostnader förutsätts täckas genom andra källor, t.ex. egna fakultetsmedel, stiftelsemedel, rådsanslag, lokala medel, etc.

Sett ur deltagande gruppers synpunkt ska attraktionen med deltagande i CUGS inte enbart vara att få en andel av budgeten, utan i än större grad den tillgång till kurser och andra gemensamma möten som erhålls inom ramen för CUGS.

Därtill kan finnas anknutna ('affiliated') lärosäten vilka har möjlighet att sända studenter till CUGS' kurser och andra arrangemang, men vilka inte bidrar aktivt genom en deltagandemodul.

Deltagande lärosäten

Följande lärosäten är engagerade i planeringsarbetet till följd av regeringsbeslutet:

- Linköpings universitet (värdhögskola)
- Högskolan i Skövde
- Mälardalens högskola
- Örebro universitet

Vidare har företrädare för det datavetenskapliga området vid följande högskolor uttryckt intresse för att delta, och en dialog förs med dem om möjligheterna därtill:

- Jönköpings högskola
- Lunds universitet
- Uppsala universitet

Inom Linköpings universitet är även företrädare för Campus Norrköping engagerade i planeringsarbetet.

Avsikten är att utforma CUGS struktur på ett sådant sätt att det ska vara enkelt för ytterligare lärosäten som så önskar att ansluta sig verksamhetsmässigt. Resursfördelningsaspekten vid sådan senare anslutning har dock ännu inte belysts.

Program för antagning och finansiering av doktorander

För att bli doktorand i CUGS måste man vara antagen till forskningsverksamheten vid någon av de deltagande institutionerna. Om detta villkor är uppfyllt och om doktoranden accepterar de allmänna villkor som gäller inom CUGS för studiernas uppläggning etc. så avses antagningen till CUGS komma att ske i stort sett automatiskt.

Finansieringen av CUGS doktorander sköts av deltagande grupper. Dessa kan använda dels sin andel av CUGS budget (vilken följer med deltagandemodulen), dels andra tillgängliga forskningsmedel för att finansiera CUGS-doktorander.

Det kommer därför att vara möjligt, men däremot inte obligatoriskt för deltagande grupper att alla deras doktorander blir CUGS-doktorander. Avsikten är dock att CUGS verksamhet ska utformas på ett sådant sätt att en sådan lösning blir attraktiv.

Vad som här sagts tillämpas även på studerande inom den internationella masterutbildning vilken avses knytas till CUGS.

Organisation och ledning

CUGS leds av en styrkommitté som utses av den tekniska fakultetsnämnden vid Linköpings universitet i dess egenskap av värdhögskola. Styrkommittén avses få en sådan sammansättning att där ingår en representant för varje deltagande grupp samt därtill ordförande och representant(er) för de studerande.

Därtill kommer en kontaktgrupp att inrättas med mandat att lösa mer praktiska frågor, och bestående av en företrädare för varje deltagande lärosäte (dock två för Linköping).

Professor Erik Sandewall har uppdraget att leda planeringsarbetet i inledningsfasen. Inget har ännu beslutats beträffande ev. tillsättning av föreståndare för forskarskolan.

Relation till befintlig forskarutbildning

CUGS kommer att definiera en normalstudieplan för forskarutbildning för ett område som omfattar dels forskningsämnet datorsystem, dels de delar av forskningsämnet datalogi som har en tydlig formell grund. Deltagande lärosäten förväntas använda denna, antingen genom att inrätta den som en studieplan jämsides med befintliga sådana, eller genom att låta den ersätta befintlig studieplan. Om skillnaderna mot befintlig studieplan för forskarutbildningen är obetydliga behöver ingen ändring ske.

Handledning

CUGS avser att använda ett system med 'kontrakt' mellan doktorand, handledare (i pluralis) och forskarskolan, vari det framgår vilka åtaganden som var och en av dem gör. Varje doktorand avses ha en handledargrupp bestående av en huvudhandledare i den egna forskningsgruppen och ytterligare handledare varav minst en bör ingå i en CUGS-grupp vid ett annat lärosäte.

Doktorandkurser

CUGS planerar ett program för en "common study period" som kan genomlöpas på ett eller två år beroende på förkunskaper, och där alla nytillkommande CUGS-doktorander förväntas delta. Vi undersöker möjligheterna att basera huvuddelen av dessa kurser på kurstillfällen vid en gemensam kursgård, kompletterade med verksamhet vid hemmainstitutionen.

Därtill planeras för ett strukturerat program av avancerade kurser inom olika specialområden, vilka erbjuds doktoranderna på menybasis. En huvudansvarig utses för planeringen inom varje specialområde. Eventuellt kan finansieringen av kurserna inom vissa av specialområdena komma att sökas från andra källor.

Jämställdhetspolicy

Befintligt jämställdhetsarbete inom deltagande institutioner kommer att utgöra grunden för fortsatt sådant arbete inom CUGS. Vi kommer att aktivt söka engagera kvinnliga lärare och studerande samt lärare och studerande från minoritetsgrupper i det svenska samhället. Se också nästa punkt.

Internationalisering

De deltagande institutionerna har redan en stor internationell kontaktyta och många lärare och studenter med ursprung utanför Sverige. I planeringsgruppen utgör de t.ex. 10 deltagare av totalt 22 stycken. Vi räknar med att CUGS också fortsättningsvis kommer att vara en mycket internationell miljö.

Samarbete för utbyte av doktorander kommer att sökas med universitet med framstående datavetenskapliga institutioner, i första hand i Frankrike, Storbritannien, Tyskland och USA.

Bilaga I

National Graduate School in Computer Science (CUGS)

Scientific Scope

Catalogue of topics

As defined by the meeting of the interim CUGS committee on March 1, 2001.

The scientific scope of CUGS can be characterised in a concrete way by enumeration of characteristic problem areas as follows. These are areas that should always be included in the course plan of a Ph.D. from CUGS, besides what is already included in the baseline. Doctorands doing their Ph.D. thesis in some of these topics ought to feel at home in CUGS:

- ways of specifying computational behaviour, including both algorithms and large-scale software: programming languages on all levels, specification languages, special-purpose and script languages, etc.
- ways of describing computational processes on different substrates, including computational processes on the electronic level (VLSI etc.) as well as software configuration systems
- ways of describing the structure and expressing the contents of data collections (data bases in a broad sense, including mark-up languages etc.)

- information systems in the sense of software artefacts (but not information systems in the sense of e.g. enterprise information system)
- the study of specific (classes of) algorithms and datastructures, in particular, those that are used for systems related purposes in computing systems
- industrial-strength formal methods for software and systems design
- real-time systems and embedded systems
- distributed systems and other net-centric systems
- techniques for implementing autonomous and intelligent behaviour in computational systems (agent technology, problem-solving, planning, learning, and other similar behaviour in AI systems)
- ways of defining autonomous behaviour in mechanical systems with embedded computing capability (robotics in a broad sense)
- soft computing, including fuzzy and rough theories, probability based representation schemes, and neural networks
- ways of characterising the computational requirements (space, memory) of computational processes, and of using those estimates in higher level processes (e.g. real-time systems)
- ways of presenting information to the computer user in multimodal forms, including in particular the use of graphics
- the formal basis for several of the above, including the relevant branches of discrete mathematics, formal logic, and complexity theory.

Most of these topics (but not the last one) comprise both a range of specialised techniques and a competence with respect to architectures for the systems in question. Both of those aspects are addressed by CUGS.

The following are additional areas that should be included in the general competence of a CUGS Ph.D. However, we recognise that the composition of the CUGS course program is probably not going to be attractive for the doctorand whose thesis topic is in one of the areas that follow:

- human-machine interaction in a broader sense than using graphics, for example using spoken or written natural language.

Sub-areas of computer science

The catalogue of topics can be summarised more concisely, but with considerable loss of precision, by identifying the following traditional sub-areas of computer science and systems as relevant for CUGS:

- programming languages and systems
- semantics of programming languages

- theory of algorithms and complexity theory
- computer systems
- database systems
- real-time systems
- artificial intelligence including knowledge representation
- soft computing
- distributed databases
- computer graphics.

Forskarskola i naturvetenskapernas och teknikens didaktik

Linköpings universitet

Program för den nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik

Linköpings universitet i samarbete med Malmö Högskola, Högskolan Kristianstad, Högskolan i Kalmar, Karlstads universitet, Mälardalens högskola, Lärarhögskolan i Stockholm och Umeå universitet

Mars 2001

Nationell förstärkning av lärarutbildningens forskningsförankring

Linköpings universitet har huvudansvar för en nationell forskarskola i naturvetenskapernas och teknikens didaktik.¹ Forskarskolan ingår i en utbyggnad av forskning och forskarutbildning i anslutning till lärarutbildningen. En forskarskola i pedagogiskt arbete förläggs till Umeå universitet. En kommitté för forskning och forskarutbildningen i utbildningsvetenskap inrättas vid det vetenskapsrådet. Regeringen anger att forskningsanslagen för området år 2003 ska uppgå till 110 miljoner.²

För forskarskolan anslås när utbyggnaden är klar 12 miljoner kronor per år.³ Den hänförs till det humanistiska samhällsvetenskapliga vetenskapsområdet. Examensmålet är enligt propositionen 25 doktorer. Linköpings universitets styrelse har uppdragit till filosofiska fakultetsnämnden att ansvara för uppbyggnad av forskarskolan.⁴

¹ Den benämning som används i propositionen är teknisk/naturvetenskaplig didaktik.

² I Budgetproposition för år 2001 samt Forskningspolitiska propositionen 2000/01:3, kapitel 6.3.6.

³ Uppbyggnaden är år 2001 5 mkr, år 2002 10 mkr och fr. om år 2003 12 mkr.

⁴ En särskild nämnd för lärarutbildning och forskning med anknytning till skola och lärarutbildning planeras. Denna kommer att ha ansvar för forskarskolans verksamhet.

Forskarskolan i naturvetenskaplig och teknisk didaktik ska enligt propositionen upprättas i samarbete med Mälardalens högskola, Malmö högskola, Lärarhögskolan i Stockholm och Karlstads universitet.⁵ Partnerhögskolorna är självskrivna medverkande i forskarskolans verksamhet. Nätverket bör emellertid också kunna omfatta forskningsmiljöer vid andra universitet och högskolor. Högskolan i Kalmar, Högskolan Kristianstad och Umeå universitet har knutits till nätverket.

Forskarskolans nationella kontext – nätverk och centrum

Forskarskolan kommer att byggas upp som ett nätverk. Doktorander kommer att vara placerade vid varje medverkande universitet/högskola och varje doktorand bör utföra sin assistenttjänstgöring vid en av de medverkande institutionerna eller vid en högskola (eller som lärare i en skola). Samtidigt är det viktigt att forskarskolan har en stark gemensam kärna och att det där utvecklas en kunskapsbas av nationellt och internationellt intresse. Målsättningen är således att forskarskolan både ska bidra till uppbyggnaden av didaktiska miljöer vid de medverkande universiteten/högskolorna och fungera som en nationell och internationell arena för didaktisk forskning och forskarutbildning i naturvetenskap och teknik.

Didaktisk forskning i naturvetenskap och teknik är ett starkt växande och dynamiskt forskningsfält. Internationellt har en rad betydelsefulla forskningsmiljöer vuxit fram, ofta inom eller i anslutning till program i Science Education resp. Science, Technology and Society (STS), Scientific and Technological Literacy (SLT) eller Public Understanding of Science and Technology (PUST). I Sverige är bilden splittrad. En översikt av området har nyligen gjorts av Helge Strömdahl. Det finns ett par forskningsmiljöer som har varit framgångsrikt verksamma under relativt lång tid (Göteborgs universitet, Uppsala universitet, Högskolan Kristianstad).⁶ Förstärkningar bl.a. genom nya professurer har på senare år gjorts vid flera universitet och högskolor. Den pågående didaktiska forskningen är huvudsakligen inriktad mot de naturorienterade ämnena i skolan (grundskolan och gymnasiet).

⁵ Underlag till ansökan om inrättandet av forskarskolan utarbetades av Linköpings universitet i samverkan med Umeå universitet, Lärarhögskolan i Stockholm, Lunds universitet, Uppsala universitet och Karlstads universitet.

⁶ Göteborgs universitet (Gruppen för forskning om naturvetenskaplig undervisning). Uppsala universitet (Enheten för didaktik samt ämnesdidaktiska miljöer) och Högskolan Kristianstad (Forskningsområdet Matematikämnet och de naturvetenskapliga ämnens didaktik). Även vid Lärarhögskolan i Stockholm, Malmö högskola finns forskargrupper inom området.

Forskning om skolans undervisning i teknik saknas nästan helt. Även didaktisk forskning riktad mot miljöområdet är svag även om sådan nu är under uppbyggnad på flera håll. Strömdahl framhåller i sin översikt att de svenska forskarna inom fältet naturvetenskapernas didaktik har en god internationell förankring.⁷

Forskarutbildningen i Sverige i didaktik med inriktning på naturvetenskap och teknik har hittills haft liten omfattning och i huvudsak skett inom ämnet pedagogik.⁸

Den allmänna bilden är således att både forskning och forskarbildning i en internationell jämförelse är svagt utvecklad i Sverige. De resurser som universiteten har riktat mot området är av marginell karaktär. Forskarskolan bör kunna bli ett mycket väsentligt bidrag till en förstärkning av kompetensen i Sverige.

Partnerhögskolorna har goda förutsättningar att utveckla den didaktiska forskningen i naturvetenskap och teknik i flera olika riktningar som tidigare inte funnits representerade i Sverige, men som är av växande betydelse internationellt och som har stor relevans för skola och lärarutbildning. De hittillsvarande lokala inriktningarna inom nätverket är dock starkt varierande och intresseområdena är delvis olika. Detta innebär att de lokala miljöerna inom forskarskolan kommer att representera och betona olika profilområden.

Linköpings universitet

Den ämnesdidaktiska forskningen har haft liten omfattning vid Linköpings universitet. Det finns emellertid en allmändidaktisk forskningstradition att bygga vidare på, bl.a. representerad av en professur i pedagogik med didaktisk inriktning. Inom tema Kommunikation har under lång tid bedrivits didaktisk forskning och forskarutbildning som gäller naturvetenskap och matematik. I de naturvetenskapliga ämnena pågår en förstärkning av den didaktiska forskningen. Forskarskolan berör inom Linköpings universitet flera institutioner.⁹

Linköpings viktigaste bidrag till uppbyggnaden av forskarskolan utgör universitetets långa erfarenheten av tvärvetenskaplig forskning och forskar-

⁷ Se översikt av Helge Strömdahl : No-didaktisk forskning – en lägesrapport och några förslag vid millennieskiftet 1999/2000, HSV/Not-projektet.

⁸ Antalet som hittills har disputerat är ungefär 10-12.

⁹ Inst. för fysik och mätteknik, inst. för tematisk utbildning och forskning i (Norrköping), inst. för teknik och naturvetenskap (Norrköping), inst. för utbildningsvetenskap, inst. för beteendevetenskap och inst. för tema.

utbildning och en förmåga att i forskning om komplexa samhällsfrågor förena naturvetenskapliga, samhällsvetenskapliga och humanistiska perspektiv. En viktig kompetens finns vid Centrum för tekniken i skolan (Cetis) som är lokaliserat till Campus Norrköping.

Universitetet avser att prioritera följande inriktningar: att lära och kommunicera teknik i ett skolperspektiv, att lära och kommunicera naturvetenskap med utgångspunkt i tematiska frågeställningar (bl.a. i gränsområden mellan samhälle, natur och teknik) och ämnesövergripande perspektiv, visualisering av naturvetenskap och teknik samt ämnesdefinierad didaktisk forskning i fysik.

Malmö högskola

Pedagogikämnet har i Malmö en tydlig didaktisk inriktning. Flera avhandlingar har en inriktning mot ämnesdidaktik, t.ex. fysikdidaktik, miljödidaktik och teknikdidaktik. En särskild vikt läggs vid naturvetenskap med inriktning mot miljöfrågor och hållbar utveckling och informationsteknikens användning i didaktiska sammanhang. Flera forskningsledare och gästprofessorer är knutna till området. Det finns ett väl etablerat internationellt nätverk. Forskningen gäller de naturvetenskapliga och tekniska kunskapsområdena i en pedagogiskt didaktisk mening, utifrån såväl kunskapsteoretiska som praktiska perspektiv. Utgångspunkten är tematisk eller mångvetenskaplig och som regel inte ämnesuppdelad.

Malmö högskolas forskningsprofiler inom forskarskolans område är: miljödidaktik, kollaborativt lärande i naturvetenskap, bedömning som kvalitet i naturvetenskaplig och teknisk undervisning, genus, teknisk och naturvetenskaplig undervisning samt science for citizenship.

Högskolan Kristianstad

Vid Högskolan Kristianstad bedrivs sedan ett flertal år ämnesdidaktisk forskning inom ett prioriterat forskningstema, matematikämnets och de naturvetenskapliga ämnenas didaktik. Verksamheten inom forskargruppen (LISMA) är fördelad på tre forskningsfält nämligen studenters, elevers och barns lärande. Forskningen knyts på olika sätt till den lärarutbildning för förskola, grundskola och gymnasium som sker vid högskolan. Genom samarbete med forskargrupper både nationellt (exempelvis vid Göteborgs universitet) och internationellt (exempelvis vid universiteten i Leeds, Kiel, Bremen, Melbourne och Cornell University) har kompetensen stärkts på ett flertal områden. En väl utbyggd seminarieverksamhet finns.

Högskolan Kristianstad som beslutat att satsa på profilområdet lärande och pedagogiskt arbete, kan erbjuda en kreativ forskarmiljö inom matematik- ämnets och de naturvetenskapliga ämnenas didaktik med ett väl utbyggt nationellt och internationellt kontaktnät. Inom ramen för den nationella forskarskolan kommer Högskolan Kristianstad att prioritera inriktningen – att lära och kommunicera naturvetenskap ur ett skol- och högskoleperspektiv.

Högskolan i Kalmar

Högskolan i Kalmar har sedan 1999 naturvetenskap som vetenskapsområde. En betydande del av forskningen som bedrivs vid högskolan sker därför inom biomedicin/bioteknik, miljövetenskap och marin ekologi. Den didaktiska forskningen är mer begränsad och med varierande inriktning. Forskning inom naturvetenskaplig didaktik har nyligen påbörjats med det av Högscoleverket stödda projektet ”Språkutveckling och naturvetenskaplig begreppsbildning”. Den nystartade forskningen i naturvetenskaplig didaktik har fördel av tillgången på forskningsmiljöer för naturvetenskaplig forskning. Projektet kan även i viss mån dra nytta av kompetensen rörande elevers läsförmåga och attityder till läsning, som byggts upp vid högskolan under de senaste 6 åren.

Högskolan i Kalmar är partnerskola i forskarskolan för genusperspektiv. Denna förstärkning förväntas kunna berika forskningsmiljön även för den didaktiska forskningen.

Karlstads universitet

Vid Karlstads universitet finns en ambition att utveckla ämnesdidaktisk forskning och de ansatser som finns att etablera forskning i naturvetenskapernas och teknikens didaktik kommer att stärkas. Den ämnesdidaktiska forskningen befinner sig sålunda i ett initialt skede, dock ingår den i ett prioriterat forskningsområde – Lärande i skola och arbetsliv (LISA). Ett forskningsprogram är under utformande vid universitetet. Vid de ämnesteoritiska institutionerna biologi, fysik och kemi pågår utvecklingsarbetet på den didaktiska sidan. Intresset fokuseras på utvecklandet av ämnesdefinierad didaktisk forskning t.ex. biologididaktik, fysikdidaktik och kemididaktik. Framgent kan inriktningen komma att vidgas till att innefatta frågeställningar kring att lära och kommunicera naturvetenskap och teknik. Kurser på C/D nivå i naturvetenskapernas didaktik har utformats, tänkta att utgöra en grund för en senare forskarutbildning.

Mälardalens högskola

Mälardalens högskola har vetenskapsområdet teknik. Ämnesbredden är dock stor med betydande verksamhet inom samhälls- och beteendevetenskap. Sedan knappt tre år har högskolan egen lärarutbildning med inriktning mot årskurs 4–9 och gymnasieskolan. Förutom många tekniska ämnen finns naturvetenskapliga ämnen som fysik, kemi och biologi. Informationsdesign (visualisering) är ett starkt område av relevans för forskarskolan. Professurer bland annat i pedagogiskt arbete, informationsdesign och elektroteknik är av betydelse för anknytningen till forskarskolan. Fysikdidaktik ingår som ett prioriterat område i högskolans strategi för fysikämnet.

Högskolan kommer att prioritera följande inriktningar: visualisering av naturvetenskap och teknik samt ämnesdefinierad didaktisk forskning i fysik och elektroteknik. Högskolan strävar efter att rekrytera doktorander verksamma i skola.

Lärarygskolan i Stockholm

Den ämnesdidaktiska forskningen är under uppbyggnad vid Lärarygskolan i Stockholm. Området representeras av en professur i didaktik med inriktning mot ämnesdidaktik och ytterligare en professur är utlyst i didaktik med inriktning mot naturvetenskap alternativt matematik. Ämnesdidaktik är idag ett forskarutbildningsämne inom pedagogik och allt fler avhandlingar med didaktisk inriktning produceras mot olika ämnesområden. Nyligen finansierade Stockholms stad en forskarskola i ämnesdidaktik med tio doktorandbefattningar vid Lärarygskolan. Några av dessa är inriktade mot ämnen i naturvetenskap och teknik. Lärarygskolan deltar också som medansvarig för OECD:s internationella utvärderingsprojekt PISA om 15-åringars kunskaper i bl.a. naturvetenskap.

Forskning och handledning, särskilt i naturvetenskaplig ämnesdidaktik, har bedrivits under det senaste decenniet av flera seniora forskare med bakgrund både inom pedagogik och de naturvetenskapliga ämnesdisciplinerna vid Lärarygskolans samtliga tre institutioner. Här finns också redan ett samarbete med andra lärosäten i landet. Denna samlade kompetens och miljö utgör Lärarygskolans väsentligaste tillskott till forskarskolan.

Lärarygskolan kommer att prioritera inriktningen naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer. Förutom att den ämnesdidaktiska forskningsmiljön finns är också en forskargrupp med inriktning mot studier av kunskapskulturer och lärandemiljöer i skola och samhälle under uppbyggnad. Tillsammans med Stockholms universitet planeras en seminarieriserie om naturvetenskapliga kunskapskulturer.

Umeå universitet

Vid Umeå universitet bedrivs sedan 1997 forskarutbildning inom forskarskolans område vid Kemiska institutionen (3 doktorander). Vid institutionen finns sedan 1996/97 en särskild studieplan för forskarstudier med inriktning mot undervisning/ämnesdidaktik, som leder till doktorsexamen i kemi respektive matematik. Verksamheten har ett väl utvecklat samarbete och kontaktnät såväl inom universitetet som nationellt och internationellt. Det finns även framskridna planer på att inrätta särskild forskarutbildning med inriktning mot undervisning/ämnesdidaktik i fysik och i biologi.

Samverkan mellan ämnes- och lärarutbildningsinstitutionerna har fördjupats sedan ett nytt examensämne, Pedagogiskt arbete, tillkommit. I dagsläget finns 3 doktorander antagna vid institutionen för matematik och naturvetenskapliga ämnen. Vid institutionen för matematik och naturvetenskapliga ämnen finns för närvarande en professor i genusforskning. Institutionen har ett väl utvecklat internationellt kontaktnät.

Umeås viktigaste bidrag till uppbyggnaden av forskarskolan är:

- 1) En etablerad ämnesinstitutionensanknuten didaktisk forskning finns.
- 2) Den tonvikt som läggs vid samverkan på forskningens och forskarutbildningens område mellan olika institutioner inom lärarutbildningen har lett till uppbyggnaden av en gemensam lokal tvärvetenskaplig institutionsövergripande miljö för forskarstudier med olika institutionell hemvist.

Universitetet kommer att prioritera följande inriktningar: att lära och kommunicera teknik och naturvetenskap med utgångspunkt från såväl ämnens perspektiv som ett skolperspektiv. Här ingår olika lärandeformer, undervisning i teknik och naturvetenskap och dess interaktion med samhällets värderingar och trender. Även forskning som syftar till att utveckla teknik och naturvetenskaplig didaktik med utgångspunkt från barns/elevs/studenters intressen och kultur samt ämnesdidaktisk forskning i kemi prioriteras.

Ansvar, ledning, nationell och internationell samverkan

Tillhörigheten till forskarskolans nätverk innebär ett ansvarstagande för forskarskolans utveckling. För det första innebär tillhörigheten en nära samverkan om forskarutbildningen och ett accepterande av att forskarskolan antar doktoranderna. För det andra krävs en beredskap inom respektive universitet och högskola att bygga upp och förstärka den egna miljön som anknyter till forskarskolans område och därmed för doktorandernas

lokala forskningsmiljö. För det fjärde bör de medverkande universiteten och högskolorna vara beredda att ekonomiskt bidra till forskarutbildningen, exempelvis genom delfinansiering av studiestöd eller i vissa fall svara för hela studiestödskostnaden för en doktorand eller flera doktorander.

Forskarskolan ska sträva efter en nära samverkan också med universitet och högskolor som inte formellt är knutna till nätverket. Detta innebär att nätverket kan utvidgas med fler. Men andra former för samarbeten bör också finnas. Detta kan innebära att handledare knyts till forskarskolan från andra universitet och högskolor, att kurser anordnas gemensamt, att seminariesamarbete finns, gemensamma gästforskare etc.

Forskarskolans verksamhet ska ledas av en styrelse med nationell sammansättning. I den utser Linköpings universitet ordförande samt ytterligare en ledamot, varje övrigt universitet/högskola en ledamot. Tre studerande representanter ska ingå. Dessa utses av StuFF¹⁰ efter samråd med övriga berörda studentkårer. Två ledamöter som företräder yrkesområdet (skola eller annan utbildning) kan också ingå.

Varje medverkande universitet/högskola ansvarar genom sin regionala utvecklingsenhet (eller motsvarande) för forskarskolans samarbete med skolor och kommuner.

Bildandet av en *vetenskaplig kommitté* pågår. Genom den knyts ledande internationella forskare till forskarskolan. Kommittén bör träffas en eller två gånger per år. Dess uppgift är att vägleda beslut om program och inriktningar, stärka det internationella samarbetet framför allt för doktoranderna och medverka i kvalitetskontrollen av forskarutbildningen.

Linköpings universitet har preliminärt tagit ställning för att forskarskolans centrum ska finnas vid Campus Norrköping. Värddinstitution blir i så fall Institutionen för tematisk utbildning och forskning (ITUF) i nära samverkan med Institutionen för Teknik och naturvetenskap (ITN) vid Tekniska högskolan. Norrköpings kommun har förklarat sig intresserad av att stödja utvecklingen av forskarskolan genom att finansiera doktorandtjänster eller forskarassistenttjänster.

Fältet och yrkesområdet

De goda förutsättningar som finns att anknyta forskarskolan till yrkesområdet bör utnyttjas. Vid varje universitet/högskola finns ett regionalt utvecklingscentrum (motsvarande). Inom detta kan utvecklingsprojekt som handlar

¹⁰ Studentkåren vid filosofiska fakulteten, Linköpings universitet.

om naturvetenskap och teknik prioriteras. Forskarskolan kommer att verka för att samverkan mellan de regionala utvecklingscentrumen kommer till stånd. Som exempel redovisas nedan lokal samverkan vid några av de medverkande universiteten och högskolorna.

Vid *Linköpings universitet* har lärarprogrammen (inkl. förskollärarytbildningen) en fältorganisation med partnerskolor. Skolorna kan medverka i både forskningsprojekt och fortbildning av lärare. De övriga medverkande högskolorna har likartad organisation. En betydelsefull nationell kontaktyta finns genom Cetus (nationellt resurscentrum för tekniken i skolan) som finns vid Campus Norrköping. En annan viktig kontaktpunkt med lärare och elever i skolan är KVA:s och IVA:s gemensamma program "Naturvetenskap och teknik för alla". Kontakter och samarbete med NOT-projektet bör också stärkas. I NyIng projektet (ett regeringsuppdrag som gäller civilingenjörsutbildningen) har bl.a. laborationens betydelse för den tekniska utbildningen studerats. Också här finns anknytningspunkter.

Vid *Karlstads universitet* finns en väl etablerad fältorganisation med partnerskolor för praktikverksamhet inom lärarutbildningen. Via detta kontaktnät kommer forskning i nära anslutning till skolans verksamhet att kunna etableras. Likaså utgör kontaktnätet en anknytningspunkt mellan forskning och praktik på det sättet att forskningsresultat kan förmedlas för att omsättas i den praktiska verksamheten. Regionalt utvecklingscentrum (RUC) utgör även det ett kontaktnät mot skolorna för universitetet.

Vid *Mälardalens högskola* är de verksamhetsförlagda inslagen i lärarutbildningen och handledarutbildningen under uppbyggnad och utgår ifrån vissa kontaktskolor med särskilt intimt samarbete kompletterat med samskolor med lite lägre grad av engagemang i lärarutbildningen. Samarbetet med kontaktskolorna bör kunna bli en bas för forskarutbildning. Inledande kontakter har också tagits med regionalt utvecklingscentrum för D- och U-län för att efterhöra intresset för finansiering och annat stöd för forskarutbildning knuten till skolans praktik. Högskolan har överhuvudtaget ett brett kontaktnät med grundskola och gymnasium. Ett exempel är lagtävlingen Unga Matematiker för gymnasister, där ett hundratal gymnasier deltar årligen. Vidare finns ett centrum för IT-pedagogik som arbetar med uppdragsutbildning i olika skolor. Skolan är också engagerad i diskussioner om lokala science centers.

Vid *Lärarhögskolan i Stockholm* är sedan länge de naturvetenskapliga ämnenas didaktik ett eget ämne vid grundutbildningen och fristående kurser ges för lärare ända upp till magisternivå. Dessa kurser har varit en viktig bas för att skapa kontaktytor mellan utvecklingsarbete på fältet och

forskning i naturvetenskaplig ämnesdidaktik. Lärarhögskolan ger kurser för lärare även i samarbete med Tom Tits experiment i Södertälje.

Lärarhögskolan i Stockholm är representerad i styrgruppen för KVA:s och IVA:s skolutvecklingsprojekt Naturvetenskap och teknik för alla och deltar på olika nivåer i NOT-projektet. Lärarhögskolan har ett särskilt uppdrag att utveckla en lärarutbildning mot specialskolan för döva och hörselskadade. Detta uppdrag är kopplat till ett utvecklingsprojekt mot undervisningen i matematik och de naturvetenskapliga ämnena.

Umeå universitet utvecklar för närvarande ett samarbete med partnerskolor. Grundtanken är att de studerande under hela utbildningen ska vara kopplade till ett partnerområde och därmed få möjlighet att följa barnens/elevernas utveckling på kvalitativt olika sätt under flera år. Denna nya organisation kommer att vara fullt utbyggd i samband med att den förnyade lärarutbildningen träder i kraft hösten 2001. En betydelsefull länk mellan universitetet och skolverksamheten utgörs av det regionala utvecklingscentrum som Fakultetsnämnden för lärarutbildning upprättat. Centret består av en samverkansgrupp mellan universitetet och företrädare för kommuner i Västernorrland, Jämtland, Västerbotten och Norrbotten. Representanter för Skolverket och Kommunförbundet ingår också. Centret har en viktig funktion vad gäller ömsesidig kompetensutveckling och informationspridning mellan den pedagogiska personalen inom förskoleverksamhet (förskola, förskoleklass och fritidshem), skola och universitetets lärare och forskare. Centret ska också främja kontakterna mellan forskning och forskarutbildning vid Umeå universitet och kommunerna bl.a. för att möjliggöra för pedagogiskt yrkesverksamma lärare att delta i forskarutbildning och forskning.

Forskarutbildningsämnena och antagningen till forskarskolan

Forscarskolan ska organiseras så att både de lokala miljöerna och framväxten av en sammanhållen forskningsmiljö stärks. Det är nödvändigt att handledare och doktorander, trots att de under stora delar av läsåret verkar på olika håll, tar ett ansvar för den gemensamma forskningsmiljön och för utvecklingen av forskarskolans kunskapsbas.

Alla doktorander oavsett bakgrund bör delta i gemensamma kurser. Erfarenheten från andra forskarskolor talar för att en grundmodell med gemensamma, obligatoriska kurser under första året och därefter mer individuellt valda kurser är den bästa lösningen.

Ett samlat ämne för huvuddelen av doktoranderna bör vara normalmodell

(Preliminärt angivet som Naturvetenskapernas och teknikens didaktik, alternativt Naturvetenskapernas didaktik resp. teknikens didaktik). Inriktningar bör kunna anges (Naturvetenskapernas didaktik med inriktning mot .. , alternativt särskilt ..) Ett samlat ämne stärker forskarskolan och betonar det gemensamma forskningsområdet. Med tanke på forskarskolans bredd samt vikten av att rekrytera doktorander med olika bakgrund bör utbildningen emellertid även kunna leda till examen i andra lokalt inrättade forskarutbildningsämnen – exempelvis ett naturvetenskapligt ämne med didaktisk inriktning, pedagogiskt arbete och pedagogik. Karlstads universitet räknar med att ha ämnesbenämnda forskarutbildningsämnen (fysikens didaktik etc.). Umeå universitet har sådana ämnen inrättade. De universitet/högskolor som har examensmöjligheter kan anta doktorander till forskarskolan. En förutsättning är dock att forskarutbildningsämnet och studieplanen överensstämmer med forskarskolans inriktning, vilket bl.a. innebär att de gemensamma kurserna ska kunna rymmas. Antagningsbeslutet ska föregås av den nationella prövningen inom forskarskolan. Doktorander placerade vid högskolor utan examensmöjligheter ska antas vid Linköpings universitet.

Förkunskapskraven till forskarutbildningen måste relateras till forskarskolans program och till handledargruppens kompetensområden. Minst 60 poäng inom ett ämne med relevans för forskarskolan med en C-uppsats (eller motsvarande) av god klass är minimikrav. Det finns ingen anledning att uttryckligen begränsa antagningen av doktorander till sökande som i sin grundutbildning har läst vissa angivna ämnen eller utbildningsprogram.¹¹ Avgörande är att de som antas ska ha god förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildningen. Antagningen bör föregås av en noggrann individuell prövning av de sökande med särskild vikt åt C- och D-uppsatser (motsvarande) respektive examensarbeten. Alla som bedöms tillhöra tätgruppen bör intervjuas.¹²

Antagningen till forskarskolan bör vara nationell och internationell. Därutöver bör kunna antas doktorander som är knutna till de medverkande högskolorna/universiteten och som har sin studiefinansiering från respektive högskola. En forskarskola bygger på att doktoranderna kan arbeta tillsammans och de bör därför vara inriktade på att genomgå hela forskarskolans utbildning. Därför bör antagning av doktorander ske kullvis. Doktorander

¹¹ Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt att rekrytera doktorander med bakgrund från och med intresse för förskolan och barn i lägre åldrar.

¹² Bestämmelser om antagning till forskarutbildning finns i Högskoleförordningen 9 kap.

som har en halvfärdig forskarutbildning sedan tidigare, och som önskar tillgodoräkna denna bör inte antas, åtminstone inte innan forskarskolan består av minst två årskullar.

Normalmodellen bör vara att studierna planeras så att examen avläggs efter fem år. Då finns utrymme för 20 procent assistent- eller lärararbete parallellt med utbildningen. I senare skede bör även, för att underlätta för lärare i skolan att genomgå forskarutbildning, doktorander med halvtidstjänstgöring kunna antas.

Handledare

Tillgången på handledare är avgörande för hur många doktorander som kan antas. En inventering av intresserade handledare vid Linköpings universitet, vid högskolorna i nätverket samt vid övriga universitet/högskolor pågår. Handledargruppen bör ha god bredd. Varje doktorand bör ha en huvudhandledare och en bihandledare. Dessa bör komplettera varandra. Exempelvis kan en av handledarna ha huvudsakligen naturvetenskaplig kompetens och en huvudsakligen samhällsvetenskaplig.

Tidplan

Programarbetet kommer att fortsätta under våren 2001. Fakultetsnämnden bör kunna fastställa mål och riktlinjer för forskarskolan senast i maj 2001.

Styrelse för forskarskolan ska konstitueras i mars 2001. Styrelsen ska fastställa budget och besluta om vilka doktorander som rekommenderas att antas av resp. universitet/högskola. En föreståndare har i uppdrag att svara för den löpande verksamheten och vara föredragande i styrelsen. Den vetenskapliga kommittén bör inrättas under vårterminen 2001. Den bör träffas minst en gång under 2001.

Forskningsfältet är mycket ojämnt utvecklat vid de medverkande universiteten och högskolorna. Ett omfattande förberedelsearbete som såväl gäller forskarutbildningens innehåll som organisation krävs. Vid varje medverkande universitet och högskola ska ett omfattande lokalt utvecklingsarbete ske. Nätverksmodellen med lokala miljöer i kombination med ett nationellt centrum behöver byggas upp innan forskarutbildningen startar. De medverkande universiteten och högskolorna i nätverket har mot denna bakgrund beslutat att antagning av doktorander första gången ska göras till vårterminen 2002. Utbildningen kommer att annonseras i oktober 2001.

Utvecklingen av forskarutbildningens gemensamma kurser pågår för närvarande. Kursplaner beräknas vara klara senast i maj 2001.

Mål för forskarskolan

I den allmänna studieplanen för ett forskarutbildningsämne ska anges det huvudsakliga innehållet i utbildningen. Utöver studieplanen kommer det att finnas ett kortare program med mål och inriktningar för forskarskolan. Nedan redovisas en preliminär målbeskrivning avsedd att införas i programmet.

- Forskarskolan ska utbilda blivande forskare, blivande universitetslärare och lärare i skolan i naturvetenskapernas respektive teknikens didaktik.
- Forskarutbildningen ska rekrytera doktorander med olika bakgrund: Naturvetare, tekniker (i regel med dokumenterad didaktisk inriktning), humanister, samhällsvetare (i regel med lärarutbildning) samt lärare i naturvetenskapliga ämnen i skola och vuxenutbildning.
- Forskarskolan ska främja jämställdhet inom högskolan och skolan.
- Forskarutbildningen ska stärka varje doktorands specifika kompetens samtidigt som den utvecklar en både bred och för varje individ specialiserad didaktisk vetenskaplig kompetens.
- Forskarskolan ska bidra till kunskapsutvecklingen i skolan i vid mening (förskola, ungdomsskola och vuxenutbildning).
- Forskarskolan ska bidra till lärarutbildningens forskningsförankring och till att förutsättningarna för en forskningsbaserad utbildning förbättras.
- Forskarskolan ska bidra till stärkandet/uppbyggnaden av didaktiska forskningsmiljöer inriktade på naturvetenskap och teknik vid de medverkande högskolorna/universiteten.
- Forskarskolan ska bidra till bättre förståelse av de olika kunskapskulturer som har betydelse för undervisning och lärande i naturvetenskap och teknik. Forskarskolan ska bidra till förståelsen av och reflektion över kunskapsområdena naturvetenskap och teknik både bland naturvetare och tekniker och samhällsvetare och humanister.
- Forskarskolan ska bidra till ökade kunskaper om genussystem i relation till utbildning och forskning inom naturvetenskap och teknik.
- Forskarskolan ska bidra till ökade kunskaper om förutsättningar för allmänhetens bildning i och kunskaper om naturvetenskap och teknik (den naturvetenskapliga allmänbildningen).

Forskarskolans inriktning

Forskarskolan huvuduppgift är att bedriva forskarutbildning. En betydande forskning kommer också att utföras dels genom doktorandernas avhandlingsarbeten, dels genom forskningsprogram och forskningsprojekt som knyts till forskarskolan. En betydande extern finansiering bör eftersträvas. Magisterutbildning bör också kunna bedrivas av forskarskolan.

Den tvärvetenskapliga grunden

Innehållet i forskningen gäller naturvetenskap och teknik. Metoderna är som regel samhällsvetenskapliga och/eller humanistiska. Forskning är således till sin natur en samhällsvetenskaplig och humanistisk praktik i den meningen att teorier och metoder hämtas från dessa områden. Samtidigt går det inte att bedriva kvalificerad didaktisk forskning utan kunskaper i de naturvetenskapliga och tekniska ämnena/kunskapsområdena. Svein Sjöberg hävdar i artikeln ”Naturfag didaktik – tverrfaglighet som styrke og problem”¹³ att det gemensamma eller förenade perspektivet för forskare inom området bör vara utgångspunkten att området är genuint tvärvetenskapligt. Han pekar på tre nödvändiga kompetensområden: kunskaper i naturvetenskap, kunskaper i samhällsvetenskap, beteendevetenskap och humaniora samt kunskaper och erfarenheter om den didaktiska praktiken.

För att nå framgång inom området naturvetenskapernas och teknikens didaktik krävs således att forskare och yrkesverksamma lärare inom en rad olika discipliner samarbetar. Detta nödvändiga samarbete omfattar forskare/lärare med primär förankring i de naturvetenskapliga och tekniska disciplinerna respektive i olika humanistiska och samhällsvetenskapliga discipliner. Dessutom krävs självfallet en kunskap om praktikfältet dvs. verksamheten i skolor och klassrum, lärande utanför skolan, lärares arbete etc.

Man bör notera att en ämnesövergripande och komparativ inriktning passar väl in i den nationella kontexten. På många håll finns betydelsefulla didaktiska forskningsgrupper knutna till ett enskilt ämne eller till pedagogiska institutioner. Forskning som gäller helheter är mindre vanlig. Genom att behandla ämnesövergripande forskning kan forskarskolan bidra med betydelsefull ny kunskap samtidigt som den berikar och ökar förståelsen av den forskning som görs på andra håll.

¹³ Sjöberg, Svein, Naturfag-didaktik – tverrfaglighet som styrke og problem, Föredrag på det sjette Nordiska Forskersymposiet om naturvitenskap i skolen, Joensuu, Finland 12-16 juni 1999.
Se också Helge Strömdahl : No-didaktisk forskning – en lägesrapport och några förslag vid millennieskiftet 1999/2000, HSV/Not-projektet, sid 3.

Den ämnesövergripande grunden innebär att en teoretisk och metodisk variation bör eftersträvas. Ett sådant är också naturligt med tanke på att doktorander och handledare vid forskarskolan kommer att tillhöra olika ämnesinriktningar och ”representera” olika vetenskapsområden. I forskarutbildningens kurser och seminarier bör frågor om teoretiska och metodiska perspektiv samt anknytningen till internationell och nationell forskning ägnas särskild omsorg.

Skola och lärarutbildning

Hur barn och ungdomar tillägnar sig naturvetenskaplig och teknisk kunskap, vilka kunskaper som är viktiga, vad de lär sig och i vilka sammanhang lärandet sker är forskarskolans centrala frågor. I fokus finns skolans (inklusive förskolans) utbildning i naturvetenskap och teknik, men två för forskarskolans innehåll avgörande utvidgningar är naturliga. Den första gäller att åstadkomma en helhetssyn på barns och ungdomars lärande som överskrider skolsituationerna. Det betyder att andra institutioner än ungdomsskolan kan vara i fokus, som museer (science centers), bibliotek, media och IT, föreningsliv samt barns och ungdomars självorganiserade verksamheter.

Den andra utvidgningen gäller forskarskolans förhållande till högskolans och högskoleutbildningens didaktiska frågor. Lärarutbildningen har ett dubbelt didaktiskt problem: hur ska studenterna lära sig de ämneskunskaper som de behöver och hur ska lärarstudenterna lära sig att lära andra naturvetenskap och teknik? Det är uppenbart att detta förhållande ger en särskild dimension åt studierna i lärarutbildningen. Forskarskolan bör behandla denna problematik. Därmed inkluderas högskolans didaktik i verksamheten och jämförelser och paralleller bör göras med undervisning och lärande av naturvetenskap och teknik i andra högskoleutbildningar. En annan intressant aspekt är hur högskolan möter skolan och hur högskolans lärare och studenter interagerar med lärare och elever i skolan.

Förskolans, skolans och högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildning bör således ses ur ett helhetsperspektiv och i sina sammanhang. Forskarskolans intresse bör således gälla lärandet av naturvetenskap och teknik i alla åldrar, från de yngsta barnens till ungdomars och vuxnas lärande.

Om likheter och olikheter mellan teknikens och naturvetenskapernas didaktik

Redan i benämningen på forskarskolan finns en motsättning. Forskarskolan ska gälla frågor som har att göra med undervisning och lärande i naturveten-

skap och teknik. Det är således två mycket omfattande kunskapsområden som ska behandlas.

Även om stora delar av den moderna kunskapen inom de två områdena är nära förbundna med varandra och gränsen mellan teknisk respektive naturvetenskaplig kunskap i många sammanhang blir allt svårare att se (eller meningslös) så är de två områdena delar av olika traditioner och bärs delvis av olika kunskapskulturer. I utvecklingen av forskarskolans program är det viktigt att behandla den spänning som finns mellan den probleminriktade och tillämpade tekniska traditionen och den förståelseinriktade naturvetenskapliga traditionen. Det är också skillnad i synen på hur undervisning och lärande bör bedrivas i naturvetenskapliga respektive tekniska ämnen. För skolans teknikundervisning finns målsättningar som förutom att förmedla tekniska grundkunskaper handlar om att anlägga samhällsperspektiv på tekniksamhället. Även målsättningar som gäller barns och ungdomars utveckling av manuella kreativa förmågor betonas för teknikämnet.

Kunskapsstruktur och kunskapsbehov

Den mycket snabba kunskapstillväxten och överskridandet av traditionella ämnesstrukturer medför att en rad nya frågor måste ställas om förutsättningarna för ett långsiktigt naturvetenskapligt och tekniskt lärande. Flera didaktiska grundfrågor berörs. Ett sätt att uttrycka detta är att peka på den växande spänning som finns mellan de akademiska undervisningsdisciplinerna, den strukturering av naturvetenskaplig kunskap som dessa ger och kunskapsutveckling och kunskapsbehov i olika praktiker (verksamhetsområden) som använder naturvetenskaplig kunskap. Inte bara skolan lever med detta dilemma utan problematiken är likartad i förhållande till forskning och utveckling inom företag, i samhällsplanering, politik, miljöarbete och journalistik.

I skolan studeras naturvetenskap som enskilda ämnen (fysik, biologi, kemi), som ett sammanhållet ämne (naturkunskap eller naturorientering) eller med utgångspunkt i ett problem eller område (exempelvis miljö). I de lägre åldrarna görs som regel ingen ämnesuppdelning. Lärarnas kunskapsgrund varierar kraftigt, från gymnasielärarnas omfattande ämnesutbildning till 1–7 lärarnas och förskollärarnas mer översiktliga kunskaper. Oavsett formen och nivån är skolans behov av syntetiserande och problemnära kunskap uppenbar. Detta behov bör vägleda inriktning av forskarskolan. Forskningen bör därför bidra till utvecklingen av naturvetenskapligt och tekniskt lärande både inom integrerade och tematiskt organiserade naturvetenskapliga områden och inom ämnesdefinierade områden. Att betrakta

problem både utifrån olika verksamheters krav och förutsättningar och från de akademiska disciplinernas perspektiv bör vara en viktig utgångspunkt för forskarskolan. Detta innebär att både ämnesspecifika delproblem och frågeställningar som berör de naturvetenskapliga och tekniska kunskapsområdena i en vidare mening bör behandlas. Forskningen bör således både kunna gälla de naturvetenskapliga ämnenas speciella frågor och kunna problematisera den traditionella ämnesstrukturen utifrån såväl kunskapsteoretiska som praktiska perspektiv.

Ett intresse för integrerade områden innebär självklart inte ett antagande om att naturvetenskaperna skulle vara enhetliga till sina karaktärer. Tvärtom. Det är viktigt att forskarskolan problematiserar skillnader mellan olika vetenskapliga fält (i tradition och praktik) och lyfter fram den mycket stora variation som finns inom det naturvetenskapliga området, både mellan ämnen/områden och teorier, metoder, nivåer. På samma sätt måste studier av teknikens didaktik utgå ifrån en variation och spänningen, dels inom teknikområdet, dels i förhållande till naturvetenskapen.

Forscarskolans bredd innebär att forskningen också bör vidgas i förhållande till den pedagogiska teoribildningen och dess praxis. Många av de problem som finns kring naturvetenskapigt lärande kan bara förstås i en bred samhällelig kontext. Således bör exempelvis såväl pedagogiska som sociologiska, historiska och socialantropologiska inriktningar eftersträvas.

Ett viktigt utvecklingsområde för forskarskolan är studier av lärande i teknik och naturvetenskap i relation till olika kunskapskulturer, kunskaps-traditioner och professioner. Frågan om vilken naturvetenskaplig kunskap som barn och ungdomar förvärvar hänger nära samman med de allmänna kunskaperna och föreställningarna i samhället. Dessa bildar en ram för lärande som stödjer eller försvårar skolans undervisning. Det är därför betydelsefullt att anknyta till den forskningsinriktning som internationellt betecknas 'Public understanding of science', och som bl.a. omfattar studier av allmänhetens attityder till och förståelse av naturvetenskapliga frågor. Den grundläggande utbildningen i naturvetenskap och allmänbildningen i naturvetenskap och teknik är således en viktig fråga för forskarskolan liksom frågor om vilken kunskapsbas (begrepp, kunskap, förståelse) i naturvetenskap och teknik som skolan bör förmedla till alla elever oavsett vilket livsmål de har. Vad behöver vi veta och förstå för att kunna utvecklas som individer och samhällsmedborgare? Vilken grund behövs för att kunskaperna ska kunna utvecklas under livsloppet? Vilka kunskaper behövs för att vi ska kunna delta i och förstå samhällsdebatten om naturvetenskap och teknik och kunna utöva demokratiskt inflytande?

Barns och ungdomars intresse och nyfikenhet

En betydelsefull utgångspunkt för forskningsprogrammet är barns och ungdomars intresse och nyfikenhet för naturvetenskap och teknik och hur detta upprätthålls eller försvinner under deras utbildningsgång. Barn är ofta uppfyllda av en stark nyfikenhet och upptäckarglädje vilket borde leda till engagemang för frågor som behandlas i naturvetenskap och teknik. En allmän uppfattning är emellertid att skolan har svårt att förvalta och utveckla denna grund. Olika förklaringar till tillkortakommandet förekommer, skolsituationen i allmänhet,¹⁴ omgivningens, bl.a. föräldrarnas, attityder och krav, många lärares bristande egna kunskaper i och intresse för naturvetenskap och teknik, utbildningens former, de naturvetenskapliga ämnenas innehåll och karaktären på de insikter som de förmedlar.

Sammantaget väcker skolans undervisning i naturvetenskap och teknik och problemen att rekrytera ungdomar till högre tekniska och naturvetenskapliga utbildningar frågor både om hur lärare kommunicerar med barn och ungdomar om naturvetenskap och teknik (se avsnitt 11), och om hur naturvetenskap och teknik uppfattas¹⁵, naturvetenskapens och teknologins innehåll och karaktär som kunskapskulturer och traditioner (se avsnitt 12) och om betydelsen av kön, social klass och etnisk tillhörighet.

Frågorna om barns och ungdomars (och lärares) intresse för naturvetenskap och teknik måste betraktas genom rastren genus, klass och etnisk tillhörighet. Skolans sociala system anger mål och ambitioner för pojkar och flickor och påverkar hur kommunikationen mellan lärare och elever sker. Möjligen är systemen tydligare i naturvetenskaplig och teknisk utbildning än inom andra områden.¹⁶ Ofta hävdas exempelvis att flickors intressen inte tillvaratas i de naturvetenskapliga och tekniska utbildningarna.

Andra försök att finna orsaker till ointresse för naturvetenskap och teknik har bl.a. inriktats mot att det rör sig om kunskapsområden som kännetecknas av hög abstraktionsgrad och som kräver förmåga till formellt tänkande (i

¹⁴ Ett exempel är att förespråkare för "Outdoor Education" ser ett huvudproblem i skolans avskiljning från sin rumsliga omgivning. Dahlgren, L-O & Szczepanski A: Outdoor Education. Literary Education and Sensory Experience, Linköping university och Kinda Education Center No 1,1997.

¹⁵ Jan Schoultz behandlar frågor om abstraktioner och betydelsen av kommunikations karaktär mellan lärare och elev för förståelsens i J Schoultz: *Att samtal om/i naturvetenskap. Kommunikation, kontext och artefakt*, Linköping Studies in Education and Psychology, 2000.

¹⁶ N-programmet på gymnasiet har blivit alltmer socialt snedrekryterat. De tidigare 2- och 4-åriga T-programmen rekryterade däremot många elever med annan socialt bakgrund. En fråga är vilken betydelse som det nya Teknikprogrammet i gymnasiet kommer att få.

Piagets mening, vilket bl.a. omfattar förmåga till hypotetiska resonemang). Eftersom många elever inte har ansetts ha uppnått detta under högstadieåldern har man t.ex. menat att undervisningen i naturvetenskap har "hamnat över huvudet" på flertalet elever. I en annan förklaring hänvisas till att tidsandan leder till att ungdomar av idag främst lockas av andra områden som media och IT. Det senare kan knytas till ett spår som tagits upp av bl.a. Sjöberg. Han ser en förklaring till ointresset i att naturvetenskapen som kultur inte tilltalar ungdomarna. Han tänker då på till exempel de värderingar, den etik och de sätt att förhålla sig till naturen som ligger inbäddad i naturvetenskapen samt de särskilda kunskapsbildningsprocesser som förknippas med sådana områden.

Trots att naturvetenskap och teknik finns i många olika verksamheter och former har de i grundskolan reducerats till ett fåtal relativt enhetliga ämnen. Av tradition har de naturvetenskapliga universitetsämnena varit förebildliga och diskussionen har inskränkts till att gälla huruvida det är bra att undervisa i biologi, fysik och kemi var för sig eller integrerat. Detta hänger ihop med vissa sätt att uppfatta såväl vari det naturvetenskapliga kunnandet består som det naturvetenskapliga lärandet. I och med att den förenklade förmedlingsproblematiken (dvs. att inte se frågan om vari den naturvetenskapliga kunskapen består som problematisk och inte heller frågan om vad de naturvetenskapliga undervisningspraktikerna i skolan åstadkommer utan endast problematisera elevernas förmåga att lära sig naturvetenskap) har utmanats under de senaste decennierna växer behovet att närmare studera karaktären på kunskaper och kunskapsbildningsprocesser inom de naturvetenskapliga och tekniska områdena såväl i som utanför skolan.

Forskarskolans program

Inledning

Vi har valt att beskriva forskarskolan innehållsmässigt ur tre perspektiv:

- Att lära och kommunicera naturvetenskap och teknik
- Naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer i skola och samhälle
- Naturvetenskapliga och tekniska kunskaper – allmänbildning, demokratigenus och etnicitet.

De tre perspektiven drar inte upp eller anger tydliga gränser. Det är lätt att se att enskilda avhandlingar kan och i många fall bör behandla frågeställningar som belyses ur och inspireras av alla perspektiven. Vi vill således betona helheten

och sammanhanget som grund för forskarutbildningens och forskningens innehåll. Vi använder emellertid de tre perspektiven för att indela programmet i tre delprogram. Vi beskriver dessa i de följande avsnitten. Delprogrammen ska ses som redovisning av en etapp i utvecklingen av forskarskolan. Programarbetet kommer att fortsätta under våren 2001.

Delprogram: Att lära och kommunicera naturvetenskap och teknik

I delprogrammet *Att lära och kommunicera naturvetenskap och teknik* är den lärande individen, lärarens undervisning och den miljö och sammanhang som lärandet sker i centralt. Det handlar om de didaktiska grundfrågorna om kunskapsområdets innehåll, om vilka urval som görs och hur lärandet respektive undervisningen sker samt om vad som faktiskt uppnås dvs. vad den lärande och läraren utvecklar av kunnande, förståelse och attityder. Med termer hämtade från Björn Andersson kan man tala om innehållets identitet, legitimitet, selektion och kommunikation.¹⁷

Forscarskolan bör anlägga ett långsiktigt perspektiv på lärande av naturvetenskap och teknik. Det innebär att frågor bör ställas om hur kunnande och förståelse utvecklas över tiden och vilken betydelse som tidiga förvärvade kunskaper har för senare lärande. Även det omvända är av stor vikt: Vad innebär det för barns och ungdomars kunskaper och intresse för naturvetenskap och teknik om kunskapsmålen är avlägsna i tiden? För att kunna behandla dessa frågor är det viktigt att forskarskolan ägnar sig åt lärande i alla åldrar och i grupper med olika intressen för naturvetenskap och teknik. Det innebär att forskningen bör gälla små barn, barn i grundskolan, ungdomar i gymnasiet, studenter i högskolan och vuxna, exempelvis i folkbildning och vuxenutbildning.

Med *kommunicera* menar vi det utbyte som sker mellan de lärande och läraren och former eller metoder att förmedla och illustrera innehållet. Här följer sig kärnan i själva undervisningssituationen, men också komplexet av hjälpmedel av olika slag för att underlätta förståelsen och göra kommunikationen möjlig. En rad forskningsfrågor finns om olika naturvetenskapliga områdets karaktär i förhållande till hur man kan kommunicera om dem (laborationer, experiment, fältobservationer, avbildningar, simuleringar, beräkningar, virtuella miljöer). Forscarskolan bör ägna särskild uppmärksamhet åt de växande möjligheterna att utnyttja IKT-baserade illustrationer. En annan intressant utvecklingsmöjlighet är således naturvetenskapligt och tekniskt lärande med utnyttjande av visualiseringsteknik

¹⁷ Björn Anderson: Om ämnesdidaktikens natur, kultur och värdegrund, Enheten för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet, okt 2000.

och interaktiva medier. Denna inriktning bör omfatta både studier av hur visualiseringstekniken förändrar grunderna för lärandet och utveckling av tillämpningar.

I forskarskolan med dess bredd är det naturligt att olika grundperspektiv bryts. Den didaktiska forskningen kan t.ex. utföras i huvudsak inom de traditionella ämnena och i relation till deras innehåll. Frågor om korrelationen mellan universitetens utbildning och forskning och skolans undervisning är betydelsefull i detta perspektiv. I ett annat perspektiv uppfattas det naturvetenskapliga kunskapsområdet vara på väg att delvis lämna ämnesuppdelningen. Här finns intressanta forskningsfrågor om lärande och kommunikation utifrån likheter och skillnader mellan olika slags naturvetenskaper (grön och vit biologi, det synliga och det osynliga, det nära och det avlägsna, det experimentella och det observerbara, etc.). Ett tredje perspektiv som ofta är naturligt i förskolan och grundskolan är att hämta utgångspunkten för lärandet och kommunikationen i den lokala omgivningen, i samhällsproblem eller från tematiskt valda områden. Hur utvecklas den lärandes kunnande och analytiska förståelse inom detta perspektiv?

Svåra områden?

Naturvetenskap och teknik uppfattas ofta som svåra områden både för elever och lärare. Har svårigheterna att göra med att ämnena är abstrakta och därmed kan upplevas som verklighetsfrämmande? Ett skäl i så fall kan vara att många fenomen som behandlas inte kan ses med blotta ögat, ett annat att en grundläggande tes inom naturvetenskapen är att enkla modeller är att föredra och att förenklingar ofta leder till en högre abstraktionsnivå, ett tredje att naturvetares bild av naturvetenskapen inte stämmer överens med den bild ”andra” har.

Stoffmängden och urvalet

Naturvetenskap och teknologi är två mycket omfångsrika kunskapsområden. Det är varken rimligt eller möjligt att målet med skolans undervisning ska vara att täcka alla områden. Snarare kan enbart ytterst avgränsade delområden belysas, vilket innebär att områdena kan struktureras och avgränsas på en mängd olika sätt. För läraren gäller det att se det stora i det lilla. Han eller hon bör kunna ge en logisk och begreppslig struktur i sin undervisning, t.ex. hur olika begrepp sorterar under och över varandra och tydliggöra vad som är definitioner, postulat, härledda samband, empiriskt funna samband, idealiseringar och specialfall. Hur inverkar olika sätt att strukturera, avgränsa

och närma sig naturvetenskapliga och tekniska kunskapsfält på barns, ungdomars och vuxnas lärande i naturvetenskap och teknik? Vad är det man får möjlighet att lära sig med olika uppläggningar och struktureringar av innehållet?

Här finns i den didaktiska forskningen välbekanta frågor om läroplaner och mål, om läromedel och om lärares och elevers faktiska urval. Ett fokus i forskarskolan kan emellertid vara spänningen mellan strukturen i stoffet som den föreskrivs utom och inom skolan, utanför och innanför klassrummet, och den frihet och subjektiva utgångspunkt (exempelvis barns frågeställningar och föreställningsvärld) som gynnar lärandet och den improvisation som följer av kreativ kommunikation. Även här bör en kombination av studier av lärandesituationer och av studier över tid (från lägre till högre grad av struktur?) vara intressant.

Pensum eller förmågor

En annan aspekt av urvalsfrågan är om den gäller stoffet eller de förmågor man förväntas utveckla genom studier i naturvetenskap och teknik. Skillnaderna mellan den förståelseinriktade naturvetenskapen och den tillämpningsinriktade tekniken framträder då tydligt.

Såväl skoldebatten som skolans vardag är fylld av retorik om mål och ideal. Dessa är väl beskrivna och problematiserade i tidigare didaktisk forskning. Ett av forskarskolans intressen skulle emellertid kunna vara hur lärare och elever i naturvetenskap resp. teknik kommunicerar om målen (läraren känner dem som en del av sin yrkesprofession; för eleverna kan de vara en dold agenda) och i vilken grad de förmågor som eftersträvas faktiskt ingår och främjas i lärandet.

Exempel på sådana förmågor är utvecklingen av:

- Nyfikenhet och kreativitet.
- Ett vetenskapligt och kritiskt förhållningssätt.
- Moral och etisk medvetenhet.
- Förståelse som en grund för demokratisk delaktighet.
- Social, emotionell och intellektuell mognad som bl.a. ökar förmågan att bedöma påståenden och teorier som läggs fram av såväl vetenskapsmän som lekmän.
- Förmågan att använda teorier och förklaringsmodeller.
- Förmågan att kunna söka och utveckla information och kunskap.
- Förmågan att använda och utveckla arbetsmetoder och tillvägagångssätt som är vanligt förekommande inom naturvetenskapliga och tekniska verksamheter.

- Förmågan att arbeta konstnärligt och praktiskt (motoriska) (särskilt när det gäller teknikämnet).
- Förmågan att tillämpa kunskaper på frågeställningar och problem i vardagsliv och yrkesliv.
- Förmågan att förstå betydelsen av olika koncept, teorier, och principer har i olika sammanhang, hur de kan användas och vilka begränsningar de har.

Studier av de förmågor man utvecklar genom naturvetenskap och teknik kan exempelvis gälla verksamheten i klassrummet, texter som används eller olika former för examination där elevernas kunskaper bedöms.

Formalisering och gestaltning av naturvetenskaplig och teknisk kunskap

Naturvetenskap och teknik kommuniceras på en mängd olika sätt: med det talade och skrivna språket, modeller, formler, tabeller, bilder, simuleringar etc. Ett forskningsområde gäller kommunikationens former i olika lärandesituationer i relation till innehållet i det som behandlas. En intressant spänning finns mellan formaliseringen av naturvetenskaplig och teknisk kunskap genom formler och andra precisa uttrycksätt och behovet av att illustrera och begripliggöra.

Operationalisering

En grundläggande del i all naturvetenskaplig och teknisk undervisning och forskning är att göra saker och ting mätbara, dvs. att överföra (operationalisera) abstrakta begrepp till mätbara enheter. Massa operationaliseras till exempel genom tyngd, klimat genom temperatur, nederbörd och vindförhållanden, ohälsa genom temperatur, puls och sänka och ekosystem genom artsammansättning. Temperatur i sin tur operationaliseras genom förändringen av en kvicksilverpelare, nederbörd genom antal millimeter vatten i ett mätglas. Vilka faktorer som är bäst lämpade för att återge ett fenomen är en grundläggande fråga och har återverkningar på såväl naturvetenskapens användbarhet som dess trovärdighet.

Hur kommunicerar barn, ungdomar och lärare om de mätbara faktorerna i relation till de abstrakta fenomenen och processerna och om relationen mellan de mätbara faktorerna och illustrationen av dessa genom t. ex. grafer?¹⁸

¹⁸ Det finns en omfattande forskning, Ett exempel är Jan Schoultz, 2000.

Modeller och verklighet

Olika typer av bilder används ofta inom naturvetenskaplig och teknisk utbildning som en hjälp för att förstå eller förklara vad som är svårt eller omöjligt att beskriva enbart med ord. Fenomen kan visualiseras med hjälp av en mängd olika verktyg som till exempel modeller, illustrationer, grafer och tabeller. Magnetism illustreras t. ex. ofta genom att en eller flera fiktiva magnetstavar med en röd nordände och en vit sydände placeras i det magnetiska föremålet, molekylers sammansättning illustreras med hjälp av olikfärgade bollar som sitter ihop med pinnar, komplexa samband illustreras med hjälp av fyrkanter som förbinds med olika pilar.

Vilken typ av bilder används i undervisningen? Vilket bildspråk används och i vilken utsträckning tänjer analogier, metaforer, tankefigurer på den underliggande kunskapen? Vilka felaktiga föreställningar uppkommer om bilderna tas bokstavligt? Hur talar barn/ungdomar/lärare om bilder som syftar till att förklara naturvetenskapliga och tekniska fenomen? Hur visualiserar barn/ungdomar själva kunskapen? Vilken sorts information inhämtar (hur förstår) barn, ungdomar och lärare ett fenomen när de visualiseras med hjälp olika tekniker? Ett intressant exempel är illustrationerna av ljus (vågrörelse, partikel) som i sig är en förutsättning för all visualisering. Går det att utveckla ett alternativt bildspråk som är mer troget det som beskrivs eller där risken för missförstånd är mindre? I vad mån framgår det att naturvetenskapen i sig innehåller bilder? Den som har konstruerat en bild för att förklara något ger, genom utformningen av bilden, sin tolkning företräde före andra möjliga tolkningar. Bilden blir därmed inte enbart en förklaring av något komplext som vi inte kan se men försöker förstå, utan den blir även till en avbildning av fenomenet, förloppet, sambandet eller processen. Den oinvigde betraktaren förleds att tro att bilden är en sann illustration av hur det verkligen ser ut.

Naturvetenskapliga modeller och teorier förmedlas ofta felaktigt på detta sätt, inte minst i undervisningstexter och i populära sammanhang – som en uppförstorad, förenklad och tillrättalagd bild av verkligheten, snarare än en hjälp att söka tolka, förstå och hantera den ofta mycket komplexa verkligheten bakom modellen. Detta är kanske särskilt tydligt när det handlar om att hantera skalproblematiken i såväl tid som rum, vilken är nära förbunden med frågor som handlar om att illustrera rörelse, hastighet och förändring. Bilder av atomer, celler och planeter illustreras till exempel ofta på ett snarlikt sätt men de skiljer sig minst sagt i storlekshänseende och kan svårligen illustreras i en och samma bild. Elektronernas rörelser, cellens metaboliska aktiviteter och förändringar i universum kan knappast studeras på samma tidskala. Vidare påverkas många fenomen av såväl rums- som

tidsskalan. Studerar man till exempel vädret så beter det sig tämligen stokastiskt och är fullständigt oförutsägbart om tidsskalan är längre än fyra-fem dagar. Om man däremot studerar det över en 30-års period framträder ett klart och tydligt årstidsbundet mönster.

Hur hanterar illustratörerna storleksproblematiken? Hur talar barn, ungdomar och lärare om relationen mellan valet av illustration och fenomenet som ska illustreras? Hur talar barn, ungdomar och lärare om skalproblem i tid och rum? Hur påverkas uppfattningen av skalorna av visualiseringstekniken? Hur talar barn/ungdomar/lärare om relationen mellan representationen och det som ska representeras? Är en av orsakerna till att barn tappat intresset och förtroendet för naturvetenskap att representationerna presenteras som om de vore verkligheten medan barnen, som numera är kritiskt skolade, inser att det är en representation? Hur påverkas barns och lärares förståelse av ett fenomen av hur det gestaltas (färg, ljud, form, lukt etc.)?

Förekommer en förändring av läroböckernas bildspråk och en ökad förekomst av bilder? Hur inverkar i så fall detta på elevers och studenters förståelse? Behöver lärare utbildning i att tolka och använda bilder? Uppfattas bilder som "neutrala" eller som innehållande undermedvetna budskap? Här finns bl.a. frågor om hur genussystemet påverkar bildval och bildförståelse. Bygger vi in även för illustratören okända koder som försvårar tolkningen? Viktigt är också att behandla hur nya former av bilder, 3D, animeringar etc. kan påverka tolkningen.

Språkets roll

Även om vi talar samma språk så finns så stora variationer i hur vi uttrycker oss och förstår ord och fraser. Detta gäller verbal information, bilder och fysiska upplevelser. För att kunna förstå kommunikation om naturvetenskapliga fenomen behövs insikter om elevers och lärares språkliga förmåga och om hur den kan utvecklas. Dessa insikter är särskilt viktiga inom naturvetenskaplig undervisning eftersom dess språk ofta är analytiskt och abstrakt. Olika personers möjligheter att förstå naturvetenskap kan i flera sammanhang vara mer beroende av hur informationen formulerats än av innehållets svårighetsgrad. Det kan vara av värde att undersöka om olika personers och grupper språk begränsar deras förmåga att uppfatta fenomen och objekt. Brister i språket kan även begränsa möjligheterna att t.ex. generalisera och differentiera verbal eller annan information och därmed möjligheterna att begripa. Det kan vara värdefullt att undersöka hur språkundervisningen i skolan förhåller sig till den språkliga förmåga som krävs för att förstå och kommunicera naturvetenskap och teknik.

Det är inte ovanligt att förenklingar eller försök att koppla naturvetenskapliga fenomen till vardagen leder till abstraktioner som gör dem svårare att förstå. Ett sådant exempel finns att hämta i en biologibok för årskurserna 7–9. Här menar man att en ostmacka innehåller solenergi. Det är ett mycket tveksamt exempel då bl.a. bensin, med samma logik, är att betrakta som solenergi. Det blir en abstraktion av en del av vårt kretslopp trots att en ostmacka är mycket konkret i sig. Naturvetenskaplig begreppsbyggnad innehåller många exempel på hur mångordiga konkreta beskrivningar av förlopp sammanfattas i ett eller ett fåtal ord. Dessa benämningar på begreppen blir betraktade som fakta som kan läras in. Man kan fråga sig hur stor del av dess betydelse en elev har med sig när benämningen är memorerad. Hur är det möjligt att uppnå de förståelsemål som är önskvärda i skolan?

Ofta uppfattas och förmedlas naturvetenskaplig representation som synonymt med det som ska representeras. Därmed förmedlas en bild av att det råder en direkt koppling mellan natur och naturvetenskap. En anekdot om Picasso kan illustrera detta förhållningssätt. Picasso sitter tillsammans med en främmande man i en tågkupé. Mannen frågar varför han målar så konstiga bilder istället för att måla som det ser ut. Picasso frågar ”Vad menar du?” varefter mannen tar fram ett fotografi ur sin plånbok. ”Se här”, utbrister han, ”detta är min fru!” Picasso granskar fotografiet och frågar sedan ”är hon inte ganska liten och en smula platt?”

Delprogram: Naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer i skola och samhälle

I detta delprogram vidgas perspektiven på lärande och kommunikation genom att naturvetenskapernas och teknikens sociala och kulturella sammanhang behandlas. Detta innebär ett intresse dels för de aktörer (individer och grupper) som förvaltar och skapar naturvetenskap och teknik, dels för hur elever och studenter i naturvetenskap införs i (eller utesluts ur) kunskapskulturer och dels för hur barn och vuxna i allmänhet förhåller sig till naturvetenskaplig och teknisk kunskap.

En utgångspunkt är således att kunskap inte uppfattas finnas enbart inom en individ utan också är situerad i kulturella, historiska och sociala sammanhang. Kunskap finns och skapas i interaktionen mellan människor, i kulturer och i dessas artefakter. Det betyder att naturvetenskaplig kunskap finns i en egen diskurs där begreppen är systematiskt relaterade till andra begrepp inom samma diskurs. Detsamma gäller teknisk kunskap. Naturvetenskapliga och tekniska diskurser beskriver därmed verkligheten

på ett speciellt sätt som skiljer sig från andra diskurser, t. ex. de vardagliga.

Lärande sker i social interaktion och är därmed bundet till en situation. Att lära naturvetenskap och teknik innebär därför att tillägna sig de speciella begreppen, att känna till deras kommunikativa möjligheter och att kunna använda dem. Det innebär därmed att överskrida den vardagliga förståelsen och att ev. skapa någon slags förbindelse mellan dem. Det finns knappast någon självklar kontinuitet mellan vardagstänkandet och det naturvetenskapliga och tekniska tänkandet. De tillhör olika sammanhang och representerar var sitt språk. En viktig fråga är hur skolans och högskolans undervisning i naturvetenskap och teknik förhåller sig till dessa diskurser. Vi använder termen kunskapskulturer för att beteckna de antaganden och de förhållningssätt som görs där naturvetenskap och teknik är föremål för undervisning och lärande.

Det organiserade lärandet i skola och högskola utspelas alltid i relation till både professionella kunskapskulturer och till vardagliga. Lärare och elever finns i ett korstryck från det kunskapsinnehåll och den kunskapsyn som förmedlas av läroböcker, universitetsinstitutioner, andra lärare och de kunskaper, uppfattningar och attityder som finns i deras omgivning, bland andra elever, föräldrar, i media etc.

Forskarskolans intresse utgår från kunskapskulturernas betydelse för barn, ungdomars och vuxnas lärande av naturvetenskap och teknik. Detta innebär att forskningen bör gälla betydelsen av olika kunskapskulturer för hur och vad man lär sig och vilket engagemang eller ointresse som utvecklas. Inom skolan finns mer eller mindre tydliga bärare av olika kunskapskulturer. Eleverna rör sig från förskolans vardagliga sätt att behandla natur och vardagsteknik, till grundskolans blandning av tematiska och ämnesmässiga utgångspunkter till, högstadiets och gymnasiets som regel ämnesstrukturerade undervisning. Här finns en rad betydelsefulla forskningsfrågor som hittills i huvudsak har behandlats på kartläggningsnivå i forskningen.¹⁹

I forskarutbildningens kurser bör naturvetenskapernas och teknikens kunskapskulturer behandlas såväl ur historiska som kultursociologiska och vetenskapsteoretiska perspektiv. Även här bör en nära relation till lärande och undervisning eftersträvas. Förhållandet mellan naturvetenskap och teknik och andra områden som exempelvis religion, konst, hantverk bör också behandlas.

¹⁹ Svein Sjöberg ger en utförlig översikt över såväl skolans relation till naturvetenskap och teknik som allmänhetens i boken *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*, Studentlitteratur 2000. Han redovisar bl. a. en översikt över forskningen om den norska och svenska no-undervisningen och elevernas kunskaper.

Naturvetenskapliga och tekniska verksamheter som kunskapskulturer

Bland verksamheter som använder sig av naturvetenskapliga och tekniska kunskaper finns en mängd olika traditioner. Dessa omfattar mer eller mindre outtalade överenskommelser om såväl vilken typ av kunskap som är relevant som om hur man lämpligast bär sig åt för att ta fram kunskap. Olika traditioner kan skilja sig vad gäller vad som uppfattas som meningsfulla och valida sätt att använda termer och kriterier. Mening förutsätter begrepp som i sin tur förutsätter kriterier för deras användning. Olikheterna kan handla om begreppen som sådana, om propositionernas logiska struktur och om sanningskriterier.

Exempel på kunskapstraditioner är teknik, medicin och naturvetenskap. Teknik och medicin har historiskt sett varit huvudsakligen inriktade på att lösa problem "att göra" medan naturvetenskapen har präglats av intresset att söka, förklara och förstå "att veta".

Det går idag inga klara skiljelinjer mellan dessa tre traditioner. Inte heller finns det någon given karta över hur kunskapskulturer ska beskrivas eller klassificeras. Man kan således tänka sig en rad olika sätt att analysera de olika traditioner och kulturer som präglar dagens vetenskapspraktiker. Det går också att urskilja en antal skiljelinjer mellan olika discipliner och som sin tur är relaterade till flera olika kunskapskulturer. Inom universitetsvärlden kan man till exempel skönja tämligen tydliga gränser mellan grundläggande och problemlösande naturvetenskap, mellan empiriskt och teoretiskt orienterad naturvetenskap, mellan experimentell och observerande, mellan laborativ och fältorienterad verksamhet, mellan sådan naturvetenskap som syftar till att förklara och förstå fenomen i naturen och sådan naturvetenskap som utgår från människan. Oavsett vilken indelning man väljer kan man finna att det finns skillnader i traditioner som medför att det finns grundläggande skillnader i hur man anser att kunskap bör produceras, förmedlas och reproduceras.

Förflyttar man sig från universitetsvärlden till skolans värld kan man ställa sig frågan om vilken kunskapskultur som gör sig gällande. I skolans praktik kan avläsas genomslag för olika synsätt på naturvetenskaplig kunskap: att gå ut med barnen i naturen och iakttä alternativt undersöka, att låta barnen genomföra laborationer eller att genomföra demonstrationslaborationer, katederföreläsningar, så kallad "forskande" verksamhet där eleverna uppmanas att söka svar på frågor i litteratur.

Skolan och vardagen

Ett viktigt led i en analys av skolans naturvetenskapliga och tekniska undervisning är att relatera frågorna till elevernas och studenternas sociokulturella

sammanhang. För att kunna analysera på vilket sätt skolan inverkar på elevernas och studenternas förhållningssätt till och kunskaper i naturvetenskap och teknik måste även andra kunskapskällor studeras, dvs. elevernas/studenternas vardag (filmer, TV-såpor, reklam, dataspel, skönlitteratur, musik, kamrater, familjer etc.). I detta ingår frågor om var människor hämtar sin uppfattning om hur saker och ting fungerar och hur detta påverkas av skolundervisningen samt om (och i så fall hur) detta skiljer sig mellan till exempel olika ålderskategorier.

Många begrepp i naturvetenskap och teknik har en annan innebörd än i vardagspråket. I vilken utsträckning tar framställningen hänsyn till detta? Frågan kan belysas genom att undervisningsformer som skiljer sig från skolans traditionella undervisning särskilt analyseras. Den långa erfarenhet som finns av tillämpning av alternativa pedagogiska former för att lära ut naturvetenskap och teknik vid olika centrum för naturvetenskap och teknik (Science Centers) bör tas tillvara.²⁰

Naturvetenskapliga och tekniska verksamheter i och utanför skolan

En rad verksamheter i samhället utvecklar naturvetenskaplig och teknisk kompetens. Ofta handlar det om att utveckla och tillämpa kunskaper som bygger på och överskrider gränserna för naturvetenskap, teknik och samhällsvetenskap. Skolan behöver tillgång till kunskaper som hämtas ”utifrån” bl.a. för undervisning som behandlar miljöfrågor, hälso- och läkemedel samt livsmedelsproduktion.

Även i vardagen blandas naturvetenskapliga, tekniska och samhällsvetenskapliga perspektiv. På vilket sätt synliggörs detta i skolans och högskolans undervisning? Hur definierar elever naturvetenskaplig och teknisk kompetens i relation till sitt vardagsliv? Vem besitter, enligt elevernas uppfattning, sådan kunskap och kompetens? Vilken kompetens är de själva intresserade av att skaffa sig och hur anser de att de kan förvärva den? Hur definierar lärare naturvetenskaplig och teknisk kompetens i relation till sitt vardagsliv?

Läraren och nya kunskapsområden

De flesta naturvetenskapliga och tekniska områden utvecklas snabbt. Lärarna befinner sig i en växande spänning mellan den moderna kunskapen och den äldre. Inom många områden finns en risk att de ämneskunskaper som

²⁰ Nämnas kan det försök som genomförts i USA med ”predestinerade dropouts” från high school som fick arbeta som assistenter med undervisning på Science Centra; det visade sig att en stor del gick vidare till college (se <http://www.astc.org/resource/youth/index.htm>).

lärarna har förvärvat blir svagt relaterade till forskningens nya fält och till hur modern naturvetenskaplig teori presenteras av forskare och media. En dynamisk inställning till kunskapen krävs från både elever, studenter, och lärares sida. Läraren måste i sin egen undervisning, och skolan i de miljöer som den organiserar för elevernas naturvetenskapliga och tekniska studier, förmedla/visa sin syn på kunskapsområdenas konstans och förändring. Att analysera lärarens roll, utbildning och utveckling i relation till de snabbt förändrade kunskapsområdena som han eller hon representerar är viktigt.

Att kommunicera (lärare till lärare och lärare till elev) naturvetenskap och teknik bör rimligen på alla nivåer från förskolan till högskolan innebära att föra fortgående diskussion vad som är grundläggande kunskaper och hur man utvecklar dessa. En särskilt angelägen fråga är hur lärarutbildningen förbereder studenterna för att verka som ämnesexperter inom kunskapsområden som förändras inte bara genom att kunskapsmassa växer utan också genom att de grundläggande teorierna förändras och nya kunskapsområden blir i fokus för forskarnas intresse.²¹

Den moderna biologins snabba utveckling erbjuder en illustration. Ny kunskap om DNA-molekylens struktur och funktion som bärare av det genetiska arvet samt kartläggningen av allt fler organismers arvsmassa ändrar förutsättningarna för naturvetenskaplig och teknisk utbildning och forskning förändrar disciplinkartan. Inte bara biologin berörs utan också fysikalisk-, kemiska, tekniska, matematiska ämnesområdena och humanistiska och samhällsvetenskapliga forskningsfält är direkt berörda; nya "hybrid-discipliner" och ämnesövergripande miljöer utvecklas. Hela detta nya område, som syftar till en naturvetenskaplig förståelse av livsprocesserna har fått benämningen life science eller livsvetenskap.

Framväxten av livsvetenskapen innebär många nya utmaningar för undervisning och lärande; discipliner med olika kultur och språk måste samverka. Hur åskådliggör vad man inte kan se: små molekyler, genöverföring, svaga krafter, molekylodynamik? I vad mån hjälper olika visuella framställningar med hjälp av bilder och ITK-teknik? Vilka andra former av gestaltningssvågar är användbara? Den snabba utvecklingen inom området ställer krav på att kunskapen som förmedlas inte är föråldrad. En ny inställning till kunskapsförmedlandet från både studenter och lärare krävs.

²¹ Skillnaderna mellan humaniora och samhällsvetenskap å ena sidan och naturvetenskap å andra i karaktären på kunskapsstillväxten diskuteras i Liedman, Sven Erik: I skuggan av framtiden: modernitetens idéhistoria, Stockholm 1999.

Exempel på tänkbara forskningsfrågor

Studier av naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer utanför skolan.

Olika forskningspraktiker men också olika ”tillämpade” eller ”praktiska” traditioner där naturvetenskap används och utvecklas kan studeras. En poäng är att belysa vilka slags kunskaper och kompetenser som används samt att skapa ett urval av förebilder för skolans naturvetenskapliga och tekniska undervisning. Genom att gå utanför skolan kan man tydliggöra betydelsefulla kunskaper som skolan borde förmedla. Vad utgör grunden i ’scientific literacy’ sett ur yrkeslivets perspektiv?

Studier av naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer i skolan.

Studier av olika undervisningstraditioner inom såväl förskolan, grundskolan och gymnasiet. Dessa kan beskrivas som ’hybridkulturer’ dvs. de lånar sitt innehåll från naturvetenskap och teknik utanför skolan men ramar in innehållet i en skolkontext, vilket ibland innebär en omformulering av innehållet till tydliga frågor med precisa svar (facitfrågor). Studier av dessa kan bl.a. ge kunskap om vad som pågår under beteckningarna naturvetenskap och teknik i skolan – vilka slags naturvetenskapliga och tekniska kunskaper ger skolan eleverna möjlighet att utveckla och vilken utvecklar eleverna.

Studier av relationer mellan hem- och elevkulturer och skolans kunskapskulturer

Olika elever har olika lätt att socialiseras in i olika skolkulturer. En rad studier finns av olika hemmiljöers betydelse för barnens skolarbete och den sociala, och etiska och könsmässiga tillhörighetens betydelse. Få behandlar emellertid frågan om lärande i naturvetenskap och teknik. Olika grupper utvecklar olika former av kommunikativ kompetens som kan vara mer eller mindre homologa med de mönster för kommunikation som finns inom olika skolämnen. Området handlar också om relationen mellan vardagskulturer och naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer.

Livsvetenskapen skolan och allmänbildning

Mötet mellan livsvetenskaperna och skolan kan ge upphov till en rad betydelsefulla forskningsfrågor. Hur förhåller sig olika skolor och lärare till den förändring som sker? Vilka kunskaper blir centrala, hur relateras området till andra, hur kan etiska och samhällsliga frågor behandlas, hur utvecklas lärarnas kompetens?

Framväxandet av genteknologin och dess möjligheter medför att såväl specialister som allmänheten behöver kunna kommunicera och diskutera delvis abstrakta, komplicerade och etiskt svåra sammanhang. En grundlägg-

gande kunskap inom området är angelägen för alla. Såväl specialister som övriga medborgare bör således inneha kunskap och beredskap för dessa diskussioner. Hur utvecklas allmänhetens kunskap? Vilken betydelse har skolan i den processen?

Delprogram: Naturvetenskapliga och tekniska kunskaper – allmänbildning, demokrati, genus och etnicitet

Naturvetenskap och teknik i ett medborgerligt perspektiv

Man kan identifiera en rad olika förhållningssätt till relationen mellan teknisk och naturvetenskaplig kunskap å ena sidan och den vanliga människan/medborgaren å andra (t.ex. Westlin, 2001²²). Relationen kan ses som ett förhållande mellan en kunnig expert som kan fatta välgrundade beslut och en okunnig medborgare med små förutsättningar att påverka beslutsfattandet. Med en sådan utgångspunkt blir det föga viktigt att utveckla naturvetenskaplig kunskap hos alla. Relationen kan emellertid också ses som en del i ett demokratiskt samtal i vilket varje människa kan och ska delta och där hänsyn tas till alla deltagandes intressen.

I ett samhälle som formats och formas av naturvetenskap och teknik invaderar denna kunskap alla delar av samhället. Beslut rörande nutiden och framtiden har i hög grad att göra med sådan kunskap. Därmed berörs vardagen för alla människor. Det handlar om intresset för och möjligheten att förstå och att delta i samtal om samhällets utveckling och om möjligheten att påverka denna utveckling. En relevant fråga är vilken kunskap som behövs för att delta och vilken kunskap människor har och vill ha för att delta i diskursen.

I fortsättningen av detta avsnitt diskuteras frågan om skolans, högskolans och vuxenutbildningens ansvar och roll för allmänbildningen i naturvetenskap och teknik. Det görs mot bakgrund av det organiserade intresse som sedan många år har funnits i USA och Storbritannien för relationen mellan naturvetenskap och teknik å ena sidan och det omgivande samhället och allmänheten å den andra.²³ En bred tradition har utvecklats betecknad *Public Understanding of Science and Technology*, förkortat PUST – eller ibland enbart

²² Westlin, A.: Teknikdiskurser (jag är osäker på titeln). Institutionen för pedagogik. Uppsala universitet. 2001.

²³ Inte sällan läses naturvetenskap och teknik som "naturvetenskapå teknik". Som ett begrepp och ofta underförstått att tekniken är ett slags bihang till naturvetenskapen. Vi är väl medvetna om att så inte är fallet, men denna text är inte platsen för en utredning av denna viktiga fråga. Den har naturligtvis betydelse för hur man sedan väljer att organisera ett forskningsfält kring de frågor som behandlas här.

PUS.²⁴ Även i Sverige har vi, särskilt under senare år, ägnat dessa frågor intresse. Utgångspunkten har vanligen varit en faktisk eller förväntad brist på naturvetare och tekniker i näringslivet. Någon accepterad svensk benämning eller akronym motsvarande PUST finns inte.

Problemfält

Bakom intresset för utveckling av forskning i naturvetenskapens och teknikens didaktik finns bl.a. ett antal antaganden och problembilder som gäller allmänhetens, särskilt barn och ungdomars, intresse för och kunskaper inom dessa ämnesområden. Förhållningssätten har beskrivits av bl.a. John Ziman i termer av brist, nytta och intresse.²⁵

Brist på kunskap och intresse hos allmänheten?

Företrädare för bristmodellen utgår från vad man menar vara ett svagt intresse för naturvetenskap och teknik liksom bristande kunskaper. Vanligt folk, hävdar man, kan alldeles för lite och dessutom är de ointresserade. I Sverige har en rad undersökningar bekräftat att barn och ungdomar har brister i sina kunskaper (Skolverket, 93, 94, 96, 98) och intresset för den akademiska kunskapen i naturvetenskap och teknik är lägre än vad utbildningspolitiker och planerare önskar att döma av tillströmningen till sådana utbildningar i gymnasiet och i högskolan.

Ziman påpekar att det påstådda kunskapsgapet mellan vetenskapsmän och vanligt folk inte är något nytt. Samma tanke låg bakom tillkomsten av de brittiska och amerikanska organisationerna för "the Advancement of Science" i det tidiga 1800-talet.²⁶ Under årens lopp har en rad personer engagerat försökt bidra till att häva bristen, men lika länge har man kunnat konstatera att insatserna knappast hjälpt alls. Ziman är kritisk till bristmodellen. Han framhåller att man utgår från att naturvetenskaplig kunskap är detsamma som den akademiskt formade naturvetenskapen. Ziman anser bl.a. att tillkortakommandet beror på att begreppet naturvetenskap är alltför vitt och oprecist. Dessutom framför olika forskare inom ett område inte sällan motstridiga uppfattningar, något som effektivt motsäger de anspråk

²⁴ På sina håll har man inrättat särskilda "PUST"-professurer. En intressant genomgång av "PUST-traditionen" kan man t. ex. finna i J Gregory, S Miller: *Science in Public*. Perseus Publishing 2000/Plenum Press 1998.

²⁵ Ziman, J: *Not Knowing, Needing to Know and Wanting to Know* i *When Science Meets the Public*. (ed. Lewenstein, B.V.) *Proceedings of a Workshop, AAAS' Committee on Public Understanding of Science and Technology*. 1991.

²⁶ The British Association for the Advancement of Science (BAAS) grundades 1831.

på objektivitet och absolut sanning. Bristmodellen, som utgår från att folk i gemen är ointresserade och vetenskapligt illitterata, är således enligt Ziman felaktig.²⁷

Nytta för alla?

Utifrån ett samhällsligt perspektiv antas behovet av människor med naturvetenskaplig och teknisk kunskap vara mycket stort. Bakom detta antagande finns föreställningen att samhällets ekonomiska utveckling är helt beroende av utvecklingen inom naturvetenskap och teknik, vilket gör det nödvändigt att människor i allmänhet och barn och ungdom i synnerhet utvecklar stort intresse för och har goda kunskaper i naturvetenskap och teknik. Också ur ett individuellt perspektiv antas sådana kunskaper vara avgörande. För den enskilde får "legitimerade" akademiska kunskaper inom naturvetenskap och teknik avgörande betydelse. Sådana kunskaper ger i allmänhet fördelar inom många områden: arbete, ekonomi, inflytande och status.

Ur ett vardagsnära perspektiv hävdas att människor i ett samhälle, som i så hög grad formats och formas av naturvetenskap och teknik, behöver kunskaper för att kunna fungera som goda medborgare. Den här modellen bygger på antagandet att människor inte kan klara sin vardag, eller sina uppgifter som medborgare, om de inte kan ta hjälp av relevant, vetenskaplig kunskap. Ett sådant resonemang innebär att människor i förväg, under sin skoltid, måste få tillräckligt mycket naturvetenskaplig kunskap. Man avser då vanligen, uttalat eller ej, den av akademien formade naturvetenskapen. Eleven bör, menar man, åtminstone ha en så god allmän kunskap om naturvetenskapens karaktär och världsbild att hon eller han, när det behövs, kan mobilisera en vetenskaplig relaterad förståelse av problemet och hur det ska kunna lösas.

Ziman menar att denna modell vilar på en överdriven tilltro till det rationella valet. Det visar sig ofta vara helt andra kunskaper och övervägande som spelat in när människor berättar om vilka motiven varit och hur man resonerat innan man fattat ett beslut. Återigen handlar det om olika kunskapstraditioner och deras samhälleliga kontext.

Individens egna frågor?

En helt annan utgångspunkt tas om man ser kunskap om naturvetenskap och teknik som en fråga om människors egna intressen och upplevda behov. Frågan är vad olika personer i en viss situation anser att de vill och behöver

²⁷ Ziman, J: Not Knowing, Needing to Know and wanting to Know. s. 16.

veta. Det är exempelvis välkänt att flickor och pojkar i en skolkontext har olika uppfattningar om vad som är intressant att veta.²⁸ Med detta perspektiv bygger man på den kunskap om natur och teknik som var och en har som en del i sitt vardagskunnande. En viktig fråga är hur denna kontextbundna kunskap förhåller sig till naturvetenskapernas och teknikens akademiska kunskaper.²⁹

PUST - för vem och varför?

Ett intressant område att studera, både historiskt och i nutid, handlar således om motiv och intressen när det gäller argumentationen för ett ökat intresse för naturvetenskap och teknik. Vilka har varit pådrivande och vilka har målgrupperna varit? Vilket innehåll i allmänbildningen anses viktigt?

I *Science in Public* beskrivs utvecklingen med flera intressanta exempel.³⁰ Distinktionen mellan naturvetenskap och allmänhet formerades först när naturvetenskapen kan sägas utgöra en egen kultur, eller subkultur, dvs. i samband med den vetenskapliga revolutionen på 1600-talet. Det var naturligtvis en gradvis utveckling. I Royal Society, som startade 1660 fanns det minst lika många lekmän, med intresse för de nya vetenskaperna, som naturvetare. Det var först under 1800-talets första årtionden som institutionen fick en striktare vetenskaplig prägel. Då försvann också de intresserade, icke forskande gentlemännen ur organisationen. Detta var ett led i professionaliseringsprocessen.

Under 1700-talet kom naturvetenskapen att bli en slags underhållning i bildade överklasshem. Böcker och laborationsutrustning för hemmabruk blev allt vanligare. Men när professionaliseringen av vetenskapen fortgick förflyttades experimenten ut ur hemmen och in i mer offentligt organiserade, men slutna laboratorier. Här någonstans uppstår ”PUST-behovet”.

I England var man dock på sina håll vid 1700-talets slut tveksam till en introduktion av de nya kunskaperna bland de breda folklagren, ”the public”. Man höll populariseringen av den intellektuella kulturen i Frankrike under upplysningen ansvarig för ett slags mental beväpning av massorna inför och under franska revolutionen. Det var knappast något man önskade importera

²⁸ T. Ex. Lie, S. & Sjöberg, S.: Myke jenter i harde fag. Tanum, Oslo. 1984 Jakobsson, A.: Elevers interaktiva lärande vid problemlösning i grupp. Opublicerat manus. Institutionen för pedagogik. Malmö högskola.

²⁹ Sent i arbetet med denna text kom ett oväntat exempel: Hur relaterar sig trafikskärhetskunskapen som den förmedlas av forskare och myndigheter till vardaglig kunskap om hur fordon fungerar, vädret växlar etc.

³⁰ J Gregory, S Miller: *Science in Public*. Perseus Publishing 2000/Plenum Press 1998. Sid. 20ff

från andra sidan kanalen. Här finner vi således exempel på en "anti-pust" ambition bland de styrande. Är den möjligen unik?

Denna inställning kom att svänga. Redan under 1800-talets första årtionden fanns personer, som exempelvis Jeremy Bentham, som hävdade att en ökad förståelse bland arbetarna för vetenskapliga frågor också skulle öka deras förståelse för den rådande, "naturliga" samhällsordningen. Men här fanns också andra motiv. Föreläsningarna vid Royal Institute bevistades inte bara av en intresserad medel- och överklass. Yrkesskickliga arbetare kunde ses smyga in bakvägen för att under takbjälkarna, utom synhåll från den övriga publiken, kunna ta del av kunskap, som de hoppades skulle förbättra deras liv, inte bara som individer utan också som klass. Här fanns ett växande politiskt motiv bland grupper som vid den här tiden stod helt utanför den politiska apparaten.

Populariseringen av naturvetenskapen under 1800-talet hade således flera syften. Man ville bibringa massorna den glädje och moraliska kvalité som medföljde ökade insikter i dessa spörsmål. Man ville visa hur Guds hand styrde i naturen. Genom kunskap om naturens lagar skulle den arbetande befolkningen också inse att samhället vilade på en liknande ordning och därmed avstå från politiska våldsamheter. Å andra sidan fanns det grupper som menade att de nya vetenskaperna skulle kunna tjäna som hävstång i den politiska kampen.

En annan intressant fråga rör själva kommunikationen av den vetenskapliga och tekniska kunskapen. Under 1800-talet ökar antalet tidningar och magasin, som på olika sätt och av olika skäl presenterade vetenskapliga rön och debatter. Dessa medier tjänade både det formella och det informella lärandet. Det gäller också den fortsatta utvecklingen där vi nu t. ex. har museer, radio, TV och inte minst "nätet". Hur påverkas skolans undervisning av detta utbud. Vad innebär det för lärare och elever som lär och kommunicerar naturvetenskap och teknik att de på NASA:s webbplats kan finna en särskild avdelning för "home education"?

Slutsatser

Under 1900-talet förändras aktörer, motiv och målgrupper, liksom de media som fungerar som förmedlare när det gäller allmänhetens bildning i naturvetenskap och teknik. Och den processen pågår alltjämt. Att studera denna utveckling kan ge perspektiv på vår tids motiv, önskade och möjliga lösningar när det gäller utbildningens innehåll och former. PUST-satsningar inom utbildning och forskning är svåra att avgränsa. Men att området har relevans för forskarskolan didaktik är odiskutabelt. Det knyter också väl an

till delprogrammet om naturvetenskapliga och tekniska kunskapskulturer. Ett projekt inom PUST-fältet skulle på svenska exempelvis kunna betecknas "Förståelse och intresse för naturvetenskap och teknik". Därmed skulle också det i dessa tider viktiga kravet på en läsbar akronym kunna tillgodoses: FINT!

Bilaga: Forskarskolans organisation

Nätverk

Forskarskolan byggs upp som ett nätverk. I detta ingår de lokala miljöerna vid de medverkande universiteten och högskolorna: Linköpings universitet, Malmö högskola, Högskolan Kristianstad, Högskolan i Kalmar, Karlstads universitet, Mälardalens högskola, Lärarhögskolan i Stockholm och Umeå universitet. Ett centrum finns vid Linköpings universitet. Målsättningen är att forskarskolan både ska bida till uppbyggnaden av didaktiska miljöer vid de medverkande universiteten/högskolorna och fungera som en nationell och internationell arena för didaktisk forskning och forskarutbildning i naturvetenskap och teknik.

Huvudansvarig fakultetsnämnd

Styrelsen vid Linköpings universitet har beslutat att forskarskolan ska höra till Filosofiska fakultetsnämndens ansvarsområde. Det innebär att fakultetsnämnden fullgör de uppgifter som följer av högskoleförordningen och att nämnden ansvarar för andra principiella ställningstaganden. Fakultetsnämnden bör kunna delegera en rad frågor till forskarskolans styrelse. Under våren 2001 kommer en särskild nämnd för lärarutbildning och forskning med anknytning till lärarutbildning och skola att inrättas vid Linköpings universitet, som en följd av riksdagens beslut om ny lärarutbildning (HL 2 kap, 5§). Denna nämnd får då ansvar för forskarskolan.

Forskarskolans styrelse

En styrelse ska leda verksamheten. Den bör tillträda senast den 1 maj 2001. I styrelsen bör ingå minst en representant för varje till nätverket anknuten högskola/universitet. (Med preliminära överenskommelser åtta.) Linköpings universitet utser ordföranden. Studenterna har enligt högskolelagen rätt att vara representerade med tre ledamöter. Dessa ska utses av StuFF,³¹ men man

³¹ Studentkåren vid filosofiska fakulteten, Linköpings universitet.

kan förutsätta att samråd sker med övriga studentkårer. Någon ledamot eller några ledamöter med god överblick av skolans utveckling och problem bör ingå.

Forskarskolans styrelse ska bl.a. besluta om detaljerad budget, den översiktliga uppläggningsplaneringen av forskarutbildningen samt om antagning av doktorander. Det senare efter beredning av en antagningsgrupp.

Den dagliga och löpande ledningen åvilar forskarskolans föreståndare. En föreståndare kommer att utses senast i april 2000. Tills vidare fullgörs uppgifterna av Jan-Erik Hagberg, Filosofiska fakulteten, Linköpings universitet (tel. 013-28 29 85, e-post jan-erik.hagberg@ffk.liu.se).

Till dess styrelsen är bildad utgör nätverksmötets en interimistisk styrelse. I denna ingår representanter för alla medverkande universitet och högskolor.

Vetenskaplig kommitté

Till forskarskolan ska en rådgivande grupp av internationellt välrenommerade forskare knytas. De bör träffas en till två gånger per år. Ett syfte är att öka doktorandernas möjligheter att förlägga delar av utbildningen till utländska universitet med intressanta forskningsmiljöer inom doktorandens respektive intresseområde. Självfallet kan även svenska forskare ingå i den vetenskapliga kommittén. Den bör bestå av sex till åtta personer. För att kommittén ska kunna ta del av verksamheten bör programtexter, avhandlingsutkast etc. skrivas på engelska (eller översättas från svenska).

Läror- och handledarkollegium

Alla som har handledaruppgifter till doktorander antagna till forskarskolan bör ingå i ett lärarkollegium. Lärarna som ingår i kollegiet bör ta ett gemensamt ansvar för de antagna doktorandernas utveckling.

6 Doktorandantagning

Antagning av doktorander planeras att ske till vt. 2002 med ca 12 doktorander, ht. 2003 med ca 8 doktorander, ht. 2004 med ca 8 doktorander och ht. 2005 med 4 doktorander. Ca hälften av den totala kostnaden till studiefinansieringen beräknas täckas av anslagsmedel. De medverkande universiteten och högskolorna förväntas bidra med medel till studiefinansieringen och prioritera lokala satsningar på forskningsmiljön i anslutning till forskarskolan. Ca 10 doktorander bör ha avlagt examen senast 2007. Målet att 25 doktorander ska ha disputerat kan uppnås tidigast 2009.

Bilaga: Förteckning över medverkande i programarbetet

I en redaktionskommitté har ingått: Björn Andersson, Göteborgs universitet, Ingrid Carlgren, Lärarhögskolan i Stockholm, Lena Tibell, Umeå universitet, Gunilla Svingby, Malmö högskola och Jan-Erik Hagberg (redaktör), Linköpings universitet.

Textbidrag har skrivits av Jonte Bernhard, Ingrid Carlgren, Thomas Ginner, Lars-Alfred Engström, Jan-Erik Hagberg, Gunilla Svingby, Lena Tibell och Gunilla Öberg.

Kommentarer har lämnats av bl.a. Gustaf Helldén, Högskolan Kristianstads, Sven Engström, Uppsala universitet Mats Lindahl, Högskolan i Kalmar .

I forskarskolans interimistiska styrelse (nätverksmötet) ingår:

Linköpings universitet, Bengt Sandin, Olof Ernestam, Jan-Erik Hagberg

Malmö högskola, Gunilla Svingby, Hariette Axelsson

Högskolan Kristianstad, Gustav Helldén

Högskolan i Kalmar, Christer Albinsson

Karlstads universitet, Mariana Hagberg

Mälardalens högskola, Sten Lindstam

Lärarhögskolan i Stockholm, Ingrid Carlgren

Umeå universitet, Lena Tibell.

Forskarskola i vård och omsorg

Karolinska Institutet

Karolinska institutet.

Programformulering för Nationell forskarskola i vård och omsorg

Inledning

Nationell forskarskola i vård och omsorg utgår från regeringens forskningsproposition som antogs hösten 2000 (2000/2001:1). Satsningen på en särskild forskarskola innebär att regeringen anser det väsentligt att stödja kunskapsutvecklingen och forskarutbildningen inom vård och omsorg.

Forskarskolan ska ha en tydlig organisation som bygger på samverkan mellan flera lärosäten och olika ämnen inom vård och omsorg. Genom att förlägga forskarskolan till ett etablerat värduniversitet utnyttjas kunskap och erfarenhet att bedriva forskarutbildning. Genom samarbetet med andra högskolor betonas vikten av att stödja uppbyggnad av forskarutbildning och forskning vid mindre universitet och högskolor med och utan examensrätt. Ett brett samarbete tar tillvara handledar-resurser, studenter och det specifika i de olika miljöerna.

Deltagande lärosäten

Karolinska Institutet (KI) är värduniversitet för forskarskolan. Partnerhögskolor är Högskolan Dalarna, Mithögskolan, Mälardalens högskola och Örebro universitet.

Organisation och ledning

Ansvar för forskarskolan ligger hos Styrelsen för forskarutbildning (FUS) vid KI, som i sin tur utsett en styrgrupp för uppbyggnad av forskarskolan. Styrgruppen består av 12 personer varav 3 representerar FUS (bl.a. ordförande och en doktorandrepresentant). Övriga ledamöter är representanter för ämnena omvårdnad, sjukgymnastik, arbetsterapi och biomedicinsk laboratorievetenskap vid KI samt en representant från var och

en av partnerhögskolorna och en doktorandrepresentant (tillsammans två doktorandrepresentanter).

Följande personer ingår i styrgruppen:

- Jan Ekstrand, professor, ordförande, KI (FUS)
- Carol Tishelman, lektor, KI (FUS)
- Caroline Thörn Björck, doktorand, KI (FUS)
- Lena Borell, professor, arbetsterapi, KI
- Elisabeth Ohlsson, professor, sjukgymnastik, KI
- Ulla Waldenström, professor, omvårdnad, KI
- Matti Sällberg, professor, biomedicinsk analys, KI
- Marika Marusz, lektor (Högskolan Dalarna)
- Ella Danielson, docent (Mitthögskolan)
- Håkan Sandberg, prefekt (Mälardalens högskola)
- Margareta Ehnfors, prodekanus (Örebro universitet)
- Inga-Lill Källström-Karlsson, doktorand (Örebro universitet)

Forskarskolans område och ämne

De centrala delarna i forskarskolan är ett forskarutbildningsprogram och en projektdel. Projektdelen kommer i huvudsak att ersättas för doktorandtjänster. Styrgruppen kommer att utarbeta teman för projektdelen i syfte att stimulera relevant och högkvalitativ forskning inom området.

Vård och omsorg är forskarskolans område. Inom detta ryms stora delar av den forskning som bedrivs inom de tidigare så kallade medellånga vårdhögskoleutbildningarna. Forskarskolans fokus är dock inte på specifika yrkesgrupper utan på ämnesområdets utveckling i vidare bemärkelse. En närmare avgränsning och definition av ämnet vård och omsorg sker genom de teman som styrgruppen kommer att identifiera.

Antagning, finansiering och handledning av doktorander

Karolinska Institutet bedriver forskarutbildning inom ca 140 olika ämnen. Bland dessa återfinns de ämnesområden som traditionellt anses utgöra ämnen inom vård och omsorg. Bland partnerhögskolorna har Örebro universitet idag rätt att bedriva forskarutbildning inom ämnet handikappvetenskap. Mot denna bakgrund ska doktorander som finansieras av forskarskolan under uppbyggnadsfasen registreras vid KI.

Med utgångspunkt från högskoleförordningen samt den struktur och

de beslut som fattats vid KI tillämpas följande regler för antagning och registrering till forskarutbildning och utbildning av doktorander:

- Allmän behörighet har den som genomgått grundläggande högskoleutbildning om minst 120 poäng.
- För samtliga forskarutbildningsämnen gäller krav på treårig gymnasiekompetens i engelska.
- Behörigheten prövas efter ansökan till studierektor av Styrelsen för forskarutbildning.
- Antagning till forskarutbildning sker vid den institution som har det forskarutbildningsämne som doktoranden valt.
- Den särskilda behörigheten till det aktuella ämnet regleras i gällande studieplan för forskarutbildningsämnet.

Doktorander kommer att rekryteras till forskarskolan i nationell konkurrens. Det är önskvärt att yngre personer som visat intresse och fallenhet för forskning under sin grundutbildning rekryteras. Rekryteringen av doktorander sker i två steg. Initialt kommer ett 20-tal studenter att erbjudas platser till en allmänvetenskaplig forskarutbildningskurs (grundkurs) motsvarande 10 p samt ett rotationsprogram (Fas 1). Denna rotation gör det möjligt för potentiella forskarstuderande att komma i kontakt med olika forskargrupper och få en bättre inblick i olika forskarmiljöer innan antagning. Ett antal av dessa studenter kan därefter ansöka om doktorandtjänst inom något av de beviljade forskningsprojekten (Fas 2).

Avhandlingsarbetet kan utföras vid olika orter.Handledning kommer att ske från KI och partnerhögskolorna. En av handledarna (bi- eller huvudhandledare) ska tillhöra den KI institution där doktoranden är registrerad.

Projekt del

Forskare vid KI och partnerhögskolorna ansöker i konkurrens om doktorandstöd till projekt inom av forskarskolan beslutade teman. Projektets kvalitet och relevans blir avgörande vid bedömningen som görs av opartiska nationella och internationella forskare. Fördelning av projektmedel sker därefter genom beslut av Styrelsen för forskarutbildning vid KI. Projektledaren/handledaren fattar beslut om lämplig sökande (Fas 2), utifrån riktlinjer från styrgruppen, i första hand bland de studenter som genomgått forskarskolans allmänvetenskapliga forskarutbildningskurs (Fas 1). Samarbete över disciplinräns, mellan institutioner och mellan de i forskarskolan ingående lärosätena kommer att uppmuntras.

Forskarutbildningsprogram och relationen till befintlig forskarutbildning

Ett forskarutbildningsprogram kommer att utvecklas för forskarskolan i vård och omsorg enligt den modell som etablerats för övriga forskarutbildningsprogram vid KI.

Forskarutbildningsprogrammet består av:

1. Rekryterings- och introduktionskurser med rotation i olika forskningsgrupper.
2. Forskarutbildningskurser.
3. Doktorandinitierade aktiviteter.

Obligatoriska forskarutbildningskurser (20 p) kommer i huvudsak att inriktas mot metodologiska frågor och elektiva kurser mot ämnen med relevans för projektdelens teman. Metodkurserna kommer att skilja sig från gängse metodkurser genom att söka integrera olika forskningsmetoder i syfte att bygga upp sådan forskningskompetens som är nödvändig för att studera multidimensionella fenomen som påverkas av många faktorer i en komplex miljö.

Det obligatoriska kursprogrammet startar under höstterminen 2001 och består av:

- Allmänvetenskaplig grundkurs (5 p).
- Research strategies and design problems (5 p).
- Datainsamling och datanalis (10 p).

Under våren 2001 kommer tre elektiva kurser att anordnas i forskarskolans regi för redan registrerade doktorander vid KI och partnerhögskolorna.

Kursprogrammet kommer att erbjudas doktorander som antas till forskarskolan, men även doktorander inom den reguljära forskarutbildningen. Kurserna kommer delvis att baseras på ICT och därmed kunna genomföras som distanskurser. Särskilda doktorandaktiviteter såsom seminarier, projektspecifika presentationer och doktorandinternat kommer även att ingå i forskarutbildningsprogrammet för att öka samhörighet och samarbete bland doktorander och forskarskolan.

Forscarskolan initierar under sommaren 2001 en sommarforscarskola för studenter i grundutbildningen i syfte att särskilt stimulera yngre begåvningsars intresse för forskning.

Heldagssymposium inom ämnesområdet vård och omsorg kommer att arrangeras regelbundet, en första gång 2001-05-22. Doktorander och forskare från KI och partnerhögskolorna kommer att medverka med föredrag och posterpresentationer över aktuell forskning.

I bilaga 1 ”Kalendarium för Nationell forskarskola i vård & omsorg 2001” framgår forskarskolans planerade aktiviteter under 2001.

En särskild webbsida för forskarskolan kommer att utvecklas för internt och externt bruk.

Jämställdhetspolicy

Jämställdhet handlar om människors lika värde, kvinnor och män, samt personer med svensk och icke-svensk bakgrund. Inom forskarutbildningen handlar det om att tillvarata allas erfarenheter och kunskaper och att speciellt stimulera rekrytering av underrepresenterat kön och etnicitet.

Internationalisering

Internationalisering kommer att ske på flera sätt. Befintliga internationella nätverk vid de olika deltagande högskolorna ger möjligheter till internationella kontakter, i form av forskningssamarbete, internationella gästföreläsare/ forskare samt även längre och kortare vistelser utomlands.

*Hans Forsberg, professor, dekanus,
ordförande i Styrelsen för forskarutbildning*

Bilaga I, februari 2001

Kalendarium för Nationell forskarskola i vård & omsorg 2001

Uppgifter	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober
Styr för forskarutbildning – smtr	21 febr	21 mars	25 april	30 maj					
Stygruppen – smtr	5 febr	20 mars	20 april	29 maj					
Verksamhetsplan		Utarbeta förslag	Fastställande av verksamhetsplan						
Studierektor	Rekrytering Mar								
Pre doktorandrekrytering		Annons för pre-doktorandansökan uts 12 mars med inf på webben	Uttagningskommitté utses	Deadline ansökan 2/5. Beslut om vilka som kallas till intervju 15/5	Intervjuer v 22 och 23 Beslut meddelas predokt 15/6				
Kursprogram	Beslut om baskursprogram	Beslut om elektiva kurser VT o HT 01	Ansökan Sommarforsarskolan 9/3			Sommarforsarskolan	Sommarforsarskolan	Baskursprogram 10p startar 3/9	
Projektansökningar		Utformning av annons	Annonsering 2/4		Ansökan projektanslag 5/6. Bedömningskommitté fastställer 1/6			Beslut om fördelning av projektanslag	
Marknadsföring	Ks hemsida utarbetas	Inf folier, kladdet, Tidste Vård m fl	Fo Vs Foll-konf 4/4						
Doktorandaktivitet	Annons ut för seminarium		Deadline för abstrakts och anmälningar 2/4	Seminarium 22/5 med ev uppföljning 23/5					
Pre doktorandrekrytering till				Missiv och ansökningsblankett utformas	Ansökan projektanslag, Bedömningskommitté fastställer		Deadline ansökan		Beslut

Forskarskola i telekommunikation

Kungl. Tekniska Högskolan

Graduate School in Telecommunications

Program plan

Preliminary Version 2001-02-19

B Ottersten and J Zander

Executive Summary

The Graduate school in telecommunication is hosted by Center for Wireless Systems at KTH (Wireless@KTH) and has Mid-Sweden University College, University College of Gävle and Blekinge Institute of Technology as affiliated partner universities. The Graduate school aims at increasing the number and quality of Ph.D. and Licentiate graduates at KTH and affiliated partner universities and simultaneously decreasing the time to graduation. This will be achieved by creating a graduate school that is highly attractive for potential students. The scientific focus of the school is mobile and wireless communication. The key thrust of the program is to provide a high quality curriculum of graduate courses, both in the form of a stable set of basic courses as well as more transient state of the art specialized courses in relevant areas. Also, a summer school on topics of more general interest will be arranged annually.

In order to strengthen national cooperation with other Swedish universities, doctoral students from other universities are encouraged to take part in all the course activities. In addition, the graduate school will commit resources for travel grants facilitating doctoral student course participation as well as conference attendance and exchange visits with foreign research groups. Pedagogical training of advisors is an important area.

Background

The demand for Ph.D. and Licentiate graduates in the mobile telecommunication area in Sweden is almost insatiable. To make the graduate education more efficient without compromising the high scientific quality

is a prime concern for the educational system. KTH is recognized to play a leading role in this area. In the Government proposal “Research & Renewal” (“Forskning och förnyelse”—regeringens prop 2000/01:3), KTH is given the responsibility to organize a Graduate school in Telecommunications in cooperation with three designated partner universities:

- Mid-Sweden University College,
- University College of Gävle and
- Blekinge Institute of Technology .

A graduate school should, according to the proposal, improve the scientific & pedagogical quality of the doctoral education. The graduate schools are not to become isolated entities but highly integrated with ongoing programs within the scientific area. The graduate school should improve cooperation between the host, KTH, and other universities with special emphasis on the partner universities, which only have a limited research infrastructure in Telecommunications. Chalmers University of Technology and Uppsala University have expressed interest in actively contributing to in the graduate school.

During the first year, 5 MSEK are allocated to the formation and organization of the graduate school. During 2002, an additional 5 MSEK are allocated and in 2003, an additional 5 MSEK. The funds should be considered to be permanent additions to the budget of KTH.

Key Objectives & Strategies

The key objectives of the graduate school are

- Increase the number of Ph.D.s and Licentate graduates in telecommunications
- Graduates should have the highest quality from an international perspective
- Provide a broad scope, unique competencies and combinations, high relevance, large variety of profiles
- Attract top candidates
- Attract more women to a graduate education in telecommunications
- Graduates should fill key positions in industry as a first priority, secondly, they should fill key positions in academia, and society.
- Shorten the time from entering the university to completing a Ph.D. by one year

These goals will be achieved by creating a graduate school that is highly

attractive from the students perspective. We will achieve this by

- Providing an accelerated program integrating undergraduate and graduate education for top candidates and decreasing the time to graduation
- Common admissions process with larger freedom to choose research area and advisor, put the student in focus
- Offering a broad, high quality, and regular curriculum
- Creating a graduate student body with strong interdisciplinary ties
- Encouraging and fund international exposure and exchange, international conferences at an early stage and extended visits at foreign well esteemed research groups
- Providing funding through scholarships rather than student loans during the accelerated program
- Providing a development program for academic advisors in the field

The resources needed for a graduate school can be subdivided into categories: graduate student & advisor salaries, course development & execution, travel & subsistence and administrative resources. The salary category is by far the largest individual cost item. Using the rather limited available funds on salaries would only add a few more Ph.D. students to the system but otherwise have little impact and add only marginally to the other objectives above but the first. To ensure the highest quality of projects & students, such resources should be sought in competition from other external sources.

Instead, the graduate school will focus its efforts and resources on the following key areas:

- *Accelerated study program for doctoral student candidates and admission process*

In order to attract the most talented students at an early stage, a stipend incentive program is instituted. During the last 40 credits 12-18 months of the M.S. (civilingenjör or magister) degree program talented students should be encouraged to follow an accelerated study program, including courses from the graduate course curriculum. The M.S. thesis projects in the accelerated program should have a scientific quality corresponding to work performed by 1st year doctoral students. Students are admitted to program 9–12 months before completion of their regular program upon passing a qualifying exam. Once admitted to the program, students are eligible to receive a stipend (for living expenses) allowing them to complete their M.S. degree. Upon successful completion of the accelerated program, the students are guaranteed doctoral student positions at the participating research groups with project funding. This program is

expected to cut study times by 9–12 months and make more project funding available for more doctoral student positions.

- *Common curriculum of courses*

A high quality curriculum of graduate courses, both in the form of a stable set of basic courses as well as more transient, state-of the-art, specialized courses in areas of relevance to the program. Courses should be of highest quality and given by internationally recognized researchers and teachers. Resources will be devoted to invite course leaders and speakers of international stature. Doctoral students from all Swedish universities with interests in the areas will be encouraged to participate.

- *Annual Summer School*

A summer school on topics of more general interest will be arranged annually. A secondary purpose is to gather students and advisors from all Swedish universities with interests in the areas to stimulate cooperation. The practical arrangement of the summer schools is managed by KTH and the partner universities in succession.

- *International exposure & Travel grants*

Travel grants will be available to facilitate doctoral student participation in international conferences, attendance and extended visits with foreign research groups. Special travel allowances are given to Ph.D. students at the partner universities to cover domestic travel costs in conjunction with summer schools & other courses.

- *Development of advisors*

Provisions will be made for pedagogical and scientific training and development of new and existing academic advisors with special emphasis on telecom and related areas.

Scientific focus—“Wireless Mobile Computing & Communication”

Today’s mobile communication systems are primarily designed to provide cost efficient wide area coverage for a rather limited number of users with moderate bandwidth demands (voice + low rate data). What the consumer of telecommunication services of tomorrow will expect to receive besides some vague notion of “Wireless Internet” is not that clear. One may speculate that she or he will expect to get at least the same services in a wireless fashion as she or he receives from a fixed network, including services demanding (at least instantaneously) high bandwidths. However, it is clear that wireless mobility offers added values that cannot be provided in stationary systems, potentially creating a new lifestyle. Future users may even be willing to abandon some of

the services they are receiving in their homes via fixed networks, in return for the added value of mobility. In fact, the future user might only rarely directly use any stationary telecommunication devices. However, in order for there to be a widespread demand for these wireless services, they have to be abundantly available, simple to purchase and access, and be affordable to large numbers of consumers. In order to enable the use of truly new and innovative multimedia services, one can expect that not only higher bandwidths need to be provided, but also that the user's communication cost per month should be comparable or even *lower* than in second and third generation systems.

The research in the graduate school should be focussed on the following areas:

Wireless mobile services & applications

Services explicitly exploiting the “anytime-anywhere” feature of wireless mobile systems are expected to be “lead” applications in future wireless systems. The keys to the successful provisioning of such services are that they are intuitively easy to use and that they are provided in a one-stop fashion (“turn-key”) directly to the consumer at the point of sales. In this way, services are immediately available when leaving the store. The store (information provider) takes full responsibility for the service (as well as for the hardware/software provided, if any). Research areas associated with these problems are (but not limited to)

- Services in ubiquitous computing environments, i.e., environments characterized by dynamic and ad-hoc configurations of small computing and communication artifacts (public/stationary as well as personal/mobile)
- Human-machine-interaction aspects of ubiquitous computing scenarios with wireless devices
- Speech and Image coding, Natural language interaction
- Wireless terminal artifacts
- Personal/Body area networks
- Location and Context aware applications
- Mobile Service Creation and Service creation platforms.

Wireless Infrastructure

Providing cost effective, affordable wireless bandwidth (almost) everywhere is one of the key success factors for future wireless systems. The conventional “cellular” concept does not scale in bandwidth in the economical sense. Further the current spectrum allocation licensing process presents a barrier

for new technology. Alternative concepts, which allow for rapid and more flexible growth of wide band infrastructures, need to be derived. Of particular interest are ad-hoc infrastructures and architectures for seamless provisioning of services over heterogeneous wireless infrastructures. Research topics include (but are not limited to)

- Wireless channel modeling and antennas
- Smart antennas
- Efficient wireless transmission schemes
- Low cost, low power wireless access points
- Efficient resource management & wireless access protocol
- Ad-hoc wireless networks
- Heterogeneous infrastructures
- Protocols & Architectures for wireless mobility management.

Economics of Mobile Wireless Systems

As technology has made rapid progress in the wireless and electronics areas, we find ourselves in a position where there are vast possibilities of engineering solutions and product opportunities to choose between. Keeping a broader perspective than the pure technological is of vital importance when making such decisions regarding future wireless systems. The social impact of personal computing & communication technology, the economical aspects and organizational aspects of the industrial R&D processes are all important factors influencing future developments in the area.

- Models & Scenarios for future wireless system
- Economics of Wireless infrastructures
- Economics of Wireless Services
- Standardization & IPR in Wireless systems.

Admission to accelerated program & student grants

Talented students in the last 40 credits, excluding the thesis project of the M.S. (civilingenjör or corresponding) degree program (12–18 months before graduation) may apply to follow an accelerated study program, including either extended versions of regular 4th year courses (adding more advanced material on an individual basis) and courses from the graduate course curriculum. Upon acceptance by the Graduate school, the student is assigned an academic advisor, which is not necessarily student's research advisor upon entering the doctoral study program. The academic advisor is a resource for the student to facilitate course selection and establish contacts with other

research faculty. The candidates should during their studies have access to facilities/network/seminars in the same way as regular Ph.D. students.

About 6 months (20 credits remaining), the students will be given the opportunity to pass a qualifying exam. The exam should consist of two parts, one covering previous course material within the specialization chosen by the student, one testing the general suitability for doctoral studies. Passing the exam will qualify the students to receive a scholarship financing the remaining studies and thesis projects. In the case when there are more eligible students than available grants, the director of studies of the graduate school will decide which students should receive grants based on previous study results, qualifying exam results and their suitability for doctoral studies (based on personal interviews).

When choosing M.S. thesis topic, the student should also choose a research advisor which normally will be the main advisor should the student continue with the doctoral program. M.S. thesis projects should be of a scientific quality corresponding to work performed by 1st year doctoral students and should normally lead to an international publication (submission to an international conference).

After successfully completing the accelerated program, candidates should have 10-15 credits of graduate course credits and one international (submitted) conference publication. These students shall be offered doctoral student positions with project funding at the participating departments. If the number of project funded positions is inadequate, the graduate school shall stimulate (incentive funding) the creation of additional graduate student positions at the departments. The number of students accepted in the qualifying examinations, should not be significantly more than the number of available doctoral student positions.

Relation to existing graduate education

The current graduate education conducted within the Wireless Systems Center will be integrated with the Graduate school of telecommunications by adopting the model outlined above. We will maintain the successful project focus in the latter part of today's graduate education, ensuring high quality and relevance. At the same time we provide a more attractive research education with a joint admissions process, broad and regular course curriculum, an environment fostering a graduate "student body", and achieving a Ph.D. in a shorter time period. As a result the volume of graduate students and graduates in the telecommunications area will increase.

Equal opportunity policy

One of the goals of the Graduate school is to double the number of female graduate students in the telecommunications area from today's numbers within 3 years. Active recruitment to the Graduate school will take place with the aid of female telecom professionals. The Graduate school will also create a critical mass of female students which is difficult to obtain with today's education which is focussed around research groups. Furthermore, student networks will be encouraged and supported throughout all stages of the graduate education.

Course curriculum

Basic course curriculum (given annually)

- Networks
Computer Networking, Internetworking, Wireless Networks, Queuing Theory
- Services
Human-Machine Interfaces, Security, Service platforms
- Information and Communication Theory
Information Theory, Coding Theory, Source Coding, Communication Theory,
Spread Spectrum Communications
- Signal Processing
Linear Systems, Optimal Filtering, Detection and Estimation Theory, Adaptive Systems.
- Antenna Systems
Antenna Technology, RF Design
- Tele-economics:
Economics of Telecommunication systems, Regulation, Standardization, Specialization courses (given less frequent or on demand)

Summer school (annual event during June or August)

- 1–2 weeks intensive course on topic of more general interest should include student project work with “interdisciplinary” groups
- Retreat-type organization with extra-curricular activities to stimulate personal networking

Organization and Management

Program council

The program council consists of academic (faculty) representatives from KTH (3) and partner universities (1 each) and the Director of Studies (chairman). These representatives are chosen by the Dean. The council is responsible for the academic quality of the program.

- Decides annually on course curriculum
- Decides on focus, time and location for summer school
- Decides on principles and guidelines for admission and qualifying examinations
- Initiates quality evaluations & reviews.

Director of Studies

The Graduate school is administrated by the Center for Wireless Systems at KTH and is the responsibility of the Director of studies who is appointed by the board of the Center. Normally this should be the Director of Education at Wireless@KTH.

The Director of studies is responsible for

- Individual allocation of travel allowance, grants etc. according to guidelines
- Admission of students and assignment of academic advisors
- Responsible for qualifying examinations according to guidelines
- Course & summer school execution
- Budget proposal
- Reports to the center board.

Forskarskola i rymdteknik

Luleå tekniska universitet

Tekniska fakultetsnämnden

Programformulering för forskarskolan i rymdteknik

Luleå tekniska universitet har tilldelats ansvar för den nya forskarskolan i rymdteknik som ska lokaliseras till Kiruna. Umeå universitet har utsetts som partnerhögskola. Uppdraget innebär enligt regeringens proposition 2000/01:3 att leda och driva forskarskolan. Regeringen hänvisar till ett förslag framfört i betänkandet Campus Kiruna (SOU 2000:73). Forskarskolan i rymdteknik baseras på den samlade kompetensen inom Institutet för rymdfysik (IRF), Luleå tekniska universitet (LTU) och Umeå universitet (UmU) och förläggs till Kiruna rymd- och miljöcampus. Den bör även samarbeta med andra lärosäten.

Syfte

Skälen till inrättandet av forskarskolan i rymdteknik är dels att så snabbt som möjligt förstärka den rymdtekniska kompetensen i landet med 17 doktorer, dels att främja den vetenskapliga verksamheten i Kiruna. För att bäst kunna stödja uppbyggnaden av en forskarskola i rymdteknik i Kiruna måste kompetens, utrustning etc. tillföras genom ett nära samarbete mellan verksamhet vid LTU, UmU och andra lärosäten där rymdteknisk forskning bedrivs.

Det övergripande syftet med en nationell forskarskola i rymdteknik kan uttryckas i följande fem satser:

- 1) Att utbilda framtidens forskare och lärare för den svenska rymdbranschen behov. Rymdbranschen ses därvid i ett brett perspektiv. Inte minst krävs dock en sådan skola för att säkra rymd- och miljöcampus behov av lärarkrafter.
- 2) Att utbilda för specialistfunktioner i högteknologiska företag, som är verksamma inom rymdbranschen eller av andra skäl ska hantera tekniska problem i extrema miljöer eller med extrema tillförlitlighetskrav.

- 3) Att bidra till att tillgodose den svenska rymdbranschens behov av forskning inom ramen för de forskarstuderandes projekt.
- 4) Att bidra till uppbyggandet av en bärkraftig forskning i rymdteknik och stärka forskningsöverbyggnaden för grundutbildningen, särskilt den i Kiruna, för att därigenom förbättra förutsättningarna för en positiv samhällsutveckling i nordligaste Sverige.
- 5) Att bidra till att förbättra rekryteringen till rymdanknutna utbildningar i Kiruna, Luleå och Umeå.

För det ansvariga lärosätet, dvs. Luleå tekniska universitet, är målet att forskarskolan blir så framgångsrik att en motsvarande aktivitet, riktad mot unga forskare och lärarekrytering, kan fortleva i Kiruna, och vara en naturlig följd av en utvärdering av både forskarskolans utfall och den framtida verksamhetens behov.

Forskar skolans struktur

Innehåll och relation till befintlig forskarutbildning

Rymdteknik ses som ett mycket brett område. Vid sin planering har arbetsgruppen i första hand haft följande åtta kompetensområden i åtanke. Varje sådant område har i sin tur en avsevärd bredd.

- Fysik
- Elektronik
- Informationsteknologi
- Kommunikationsteknik
- Rymdfarkostteknik
- Material
- Miljö
- Människan och livsbetingelser i rymden

De delar av dessa områden, som är aktuella i detta sammanhang, utmärks av sin roll som "teknik för, i och genom rymden".

Gruppen betonar att det finns och säkerligen i framtiden i än högre grad kommer att finnas relevanta områden för forskarutbildning i rymdteknik utöver de ovan nämnda.

I rymdforskar skolan engageras en rad forskarutbildningsämnen vid olika universitet. Vid engagemanget för rymdforskar skolan är det såväl avhandlingsdelen som kursdelen av forskarstudierna som berörs. Den berörda institutionen bör vara beredd att utveckla minst en doktorandkurs med rymdanknytning samt i övrigt bidra till forskarskolan med sin speciella kompetens.

Omfång

Forskarskolan är nationell. Detta innebär att den är landets enda statligt finansierade forskarskola med rymdriktning. Man bör sträva efter att alla lärosäten med kompetens inom för rymdteknik relevant verksamhet inbjuds att delta i genomförandet. Antagning av utländska sökande bör också främjas liksom internationellt samarbete vid genomförandet.

Målsättningen är att successivt bygga ut forskarskolan så att examinationsmålet om totalt 17 doktorsexamina nås inom 7 à 8 år. Eftersom ett viktigt syfte är att stötta Kiruna rymd- och miljöcampus bör så stor del som möjligt av expansionen efter initialskedet koncentreras till Kiruna.

Formella bestämmelser för forskarskolan

För att avlägga doktorsexamen krävs att klara en viss mängd kurser och ett avhandlingsarbete avslutat med försvar vid disputation. Studievolymskravet är totalt 160 poäng, varav i fallet rymdteknik cirka 60 poäng är kurser och cirka 100 poäng är avhandling. Avhandlingen måste ha volymen minst 80 poäng.

För varje doktorand ska det vid antagningen upprättas en individuell studieplan. Den ska fastställas av styrelsen för forskarskolan (på delegation från fakultetsnämnden) efter beredning av föreståndaren för forskarskolan. I samband med antagningen utses huvudhandledare och en eller flera biträdande handledare, som ska vara vidtalade före beslut.

Den individuella studieplanen ska innehålla en tidplan för doktorandens forskarutbildning, en beskrivning av de åtaganden som doktoranden och forskarskolan har under utbildningstiden samt vad som i övrigt behövs för att utbildningen ska kunna bedrivas på ett effektivt sätt.

Den individuella studieplanen ska följas upp av styrelsen minst en gång varje år. Vid uppföljningen ska doktoranden och handledargruppen informera styrelsen om hur utbildningen framskrider. Styrelsen kan därvid eller när det annars är påkallat göra de ändringar i den individuella studieplanen som behövs. Utbildningstiden får förlängas bara om det finns särskilda skäl för det.

Forskarskolan i rymdteknik regleras av föreskrifter utöver dem, som är lämpliga att ta in i den individuella studieplanen. Det är viktigt att doktorander och handledare äger kunskap om dessa föreskrifter.

Doktorand och handledare ska med forskarskolan (företrädd av föreståndaren) sluta ett skriftligt avtal att de har tagit del av och accepterar de generella föreskrifterna för forskarskolan såväl som innehållet i den individuella studieplanen och de förändringar som görs i denna.

Gemensamma doktorandkurser

Forskarskolans gemensamma kurser förläggs så långt som möjligt till Kiruna, men av utrustnings- och andra skäl kan avsteg få förekomma.

De gemensamma kurserna bör ha en total omfattning om minst 20 poäng. En enskild kurs kan exempelvis ha omfattningen 4 poäng och organiseras på följande sätt:

- 1 vecka förberedelse
- 1–2 veckor genomförande (i internatform)
- 1 vecka rapportskrivning eller annat redovisningsarbete

Syftet är att skapa en gemensam kunskapsbas och referensram för forskarskolans doktorander samt skapa kontakter. Det är viktigare att doktoranderna vet var de kan finna specialkompetens inom olika områden än att de själva försöker tillägna sig sådan för varje område.

Exempel på breda områden av intresse är:

- Rymd- och astrofysik
- Miljö
- Satellit teknik
- Signal- och systemteknik

Styrelsen bör bemyndiga föreståndaren att detaljbestämma innehållet. Därigenom möjliggörs hänsynstagande till doktorandernas förkunskaper det aktuella året.

Utöver doktorandkurserna ska deltagarna årligen delta i en veckolång sammandragning, förslagsvis benämnd "Svenska rymdteknikdagarna". Vid dessa ska varje deltagare leda ett seminarium. Ämnet ska antingen vara en rapport från det egna avhandlingsarbetet eller presentation av publicerad vetenskaplig rapport av allmänt intresse.

I budgeten för forskarskolan bör avsättas medel för internatkostnader och resekostnader i samband med doktorandernas sammankomster. Föreståndaren bör disponera över dessa medel.

För att möjliggöra full närvaro från doktoranders, handledares och föreståndares sida bör "Svenska rymdteknikdagarna" liksom de fyra obligatoriska kurserna förläggas till samma veckor varje år.

Det bör ske en regelmässig inbjudan till andra doktorander än dem i forskarskolan att delta i de kurser, som primärt genomförs för dess deltagare.

På grund av den successiva rekryteringen bör varje kurs ges vartannat år. Kurserna bör planeras i viss detalj med samma framförhållning som för kurser i grundutbildningen. Varje kurs bör således färdigplaneras, både ifråga om tidsschemat och innehållet i stort, senast i april före följande hösttermin och i oktober före följande vårtermin. Detaljplaneringen av

lektioner och av "internat" (t.ex. bokning av förläggning), bör vara klar med 1–2 månaders marginal.

Handledning

Avhandlingsarbetets avgränsning ska framgå av den individuella studieplanen.

Doktoranderna bör uppmuntras till samverkan inom ramen för bredare projekt än vad enskilda studenter kan förväntas driva. På så sätt kan både effektiviteten och stimulansen i arbetet främjas.

Varje doktorand ska vid sidan av sin handledare även ha en eller flera biträdande handledare från samma eller andra discipliner.

För handledarna ska årligen anordnas möten för utbyte av erfarenheter. Detta sker lämpligen i samband med "Svenska rymdteknikdagarna". Till den första handledarträffen bör inbjudas handledare från existerande forskarskolor.

Antagning och finansiering av doktorander

Alla studerande i rymdforskarskolan ska inneha doktorandtjänst. Tjänsterna bör utlysas både nationellt och internationellt i åtminstone facktidskrifter. Utlysning bör också ske på särskild webbsida för forskarskolan. Där bör finnas en instruktion för ansökan. Av denna ska framgå att en förtur kan komma att ges till sökande som, utöver de rätta personliga egenskaperna och meriterna, kan visa upp en studie- och forskningsplan i samarbete med en avdelning med kompetens och intresse för forskarskolans allmänna mål. På liknande sätt har rekryteringen till LTU:s kvinnliga forskarskola fungerat i praktiken.

Behörighetskraven för sökande till forskarskolan ska vara minst 120 poäng grundutbildning inom lämpligt område. Vad som är lämplig grundutbildning bör bedömas från fall till fall av styrelsen för forskarskolan. Det bör dessutom krävas sådana särskilda förkunskaper som normalt uppnås genom fullbordad civilingenjörs- eller magisterexamen. Även i detta avseende bör erforderliga beslut fattas av styrelsen.

Det är studenten som ansöker. Ärendet bereds av föreståndaren varpå beslut fattas av styrelsen rörande vilka som ska föreslås bli antagna. Det formella antagningsbeslutet fattas vid det berörda lärosätet på sätt som framgår av dess antagningsordning för forskarutbildning. Vid beslutet om antagning fattas även beslut om huvudhandledare och biträdande handledare. I samband med antagningen upprättas en individuell studieplan. (Se avsnittet Formella bestämmelser för forskarskolan, s. 184)

Studenter, som ska delta i forskarskolan i rymdteknik, antas vid LTU,

UmU eller vid andra lärosäten i landet, där rymdteknisk forskning bedrivs. Respektive lärosäte får själva svara för tilläggsfinansiering, som tillsammans med de särskilda medlen anslagna för forskarskolan täcker kostnaderna för forskarutbildningen. Styrelsen för forskarskolan bör överväga olika möjligheter att mobilisera tillräckliga resurser till att examinera det i uppdraget föreskrivna antalet 17 doktorer på föreskriven tid. Exempelvis kan doktorander, som bedrivit forskarstudier med rymdanknytande projekt under något eller några år uppmuntras att söka till forskarskolan. Det åligger den sökande studentens tilltänkta handledare att ta initiativ för att få finansiellt stöd till doktorandtjänsten och andra projektkostnader från forskarskolan. Forskarskolan bör i möjligaste mån vara huvudfinansiär av i forskarskolan antagna doktorander

Avhandlingsprojekten ska ha tydlig koppling till rymdteknik och rymdverksamhet. Samarbetsprojekt mellan avdelningar vid minst två av exempelvis parterna IRF/LTU/UmU bör eftersträvas.

Resurserna till den medverkande avdelningen faller under de lokala reglerna för OH-avdrag etc., men inte under institutionens normala rätt att omfördela alla intäkter. Vid studieavbrott ska återstående tilldelade medel för berört projekt återsändas till styrelsen för forskarskolan.

Internationalisering

Det rymdtekniska området utmärks av starkt internationellt samarbete. Enligt centrala riktlinjer och lokala policydokument vid LTU och UmU ska internationellt utbyte uppmuntras i all utbildning. Jämfört med andra utbildningar är studier utomlands under del av studietiden särskilt naturlig för forskarstudier i rymdteknik.

Varje obligatorisk kurs, och andra obligatoriska aktiviteter bör ges upprepat under varje students studietid. Då ges möjlighet för upp till ett års utlandsvistelse utan att problem behöver uppstå att följa studieplanen.

Såväl IRF som LTU och UmU har en stor mängd etablerade kontakter vid universitet och forskningsinstitut utomlands. Detta bör bilda bas för ett brett kontaktnät knutet till forskarskolan i rymdteknik. Ett sådant kontaktnät kan användas i många situationer, exempelvis vid studentutbyte eller för att bredda rekryteringen till att även omfatta utländska studenter med motsvarande utbildningsnivå.

Studerandevillkor

En forskarstuderande ska normalt vara inskriven vid lämplig avdelning/

institution i t.ex. Kiruna, Luleå eller Umeå, och bli doktor inom något av de ämnesområden som idag (eller i framtiden) utexaminerar doktorer. Resurserna för medverkan i forskarskolan tilldelas den avdelning där doktoranden är anställd. Benämningen för examen bestäms av doktorandens lärosäte. Arbetsgruppen anser dock, att ämnesområdet i examensbeviset bör kompletteras med någon formulering av typen ”materialteknik, särskilt rymdmaterial” för att poängtera rymdinnehållet för dem som inte redan har ordet rymd i sitt ämne. Detta kommer troligen att vara meriterande för den nya doktorn. Alternativt kan ett särskilt examensbevis utdelas från forskarskolan. I det redan nämnda exemplet skulle detta i så fall kunna benämnas ”Examensbevis från Nationella Forskarskolan i Rymdteknik. Filosofisk (eller Teknisk) doktorexamen inom materialteknik”. Arbetsgruppen föreslår att styrelsen får i uppgift att driva frågan vidare.

Medverkan i forskarskolan innebär dessutom att följande villkor ska vara uppfyllda för varje student:

1. Obligatorisk medverkan i de doktorandkurser som avses bli gemensamma i forskarskolan.
2. Obligatorisk medverkan i andra samlingsaktiviteter, som syftar till bredare forskningssamarbeten, gemensam information om rymdteknisk verksamhet, eller skapandet av ett rymdtekniskt nätverk bland de studerande.
3. En inriktning i avhandlingsarbetet mot rymdteknik.

Studenterna kommer att vara inskrivna vid t.ex. LTU eller UmU. Det finns två alternativ vad gäller studentens faktiska stationering.

- studenten bor på den ort där hemmainstitutionen är belägen och vistas på de andra två orterna i den mån detta behövs eller föreskrivs av forskarskolan.
- alla studenter bor i Kiruna och vistas i t.ex. Luleå eller Umeå vid sina hemmainstitutioner i den mån detta behövs för forskningen och övriga doktorandkurser i utbildningsplanerna.

Det första alternativet är troligen det billigaste och ”enklaste”, och ger de bästa kontakterna mellan student, huvudhandledare, hemmainstitution och ämnesexperter inom ”icke-rymd”-området. Det är också det alternativ som troligen blir mest attraktivt för medverkan av t.ex. Luleå- och Umeå-avdelningar, särskilt de som har tung laborativ verksamhet. Även studentrekryteringen kommer att underlättas om bostadsorten kan väljas fritt av studenten.

Det andra alternativet erbjuder den bästa möjligheten att skapa ett slagkraftigt rymdtekniskt nätverk av studenterna, ger dem den bästa inblicken

i rymdaktiviteter och den bästa ekonomiska utdelningen för Kiruna. Det kan vara det bästa sättet att locka en del av de nya doktorerna att fortsätta karriären som lärare vid rymd- och miljöcampus. Det är också det alternativ som bäst garanterar att medverkande avdelningar i Luleå och Umeå fokuserar på forskarskolans mål.

Arbetsgruppen anser det vara mest realistiskt att låta doktorandernas egna preferenser styra valet av stationeringsort. Den föreslagna förstärkningen av resurserna i rymdteknik i Kiruna från och med 2003 ökar sannolikheten för att studenterna väljer att bo i Kiruna. Forskarskolans styrelse bör bevaka att expansionen av forskarutbildningen verkligen fokuseras mot Kiruna, enligt regeringens proposition, och vidta lämpliga åtgärder i den riktningen om så krävs.

När det gäller studenternas status på sina hemmainstitutioner, så bör följande gälla, där de flesta synpunkterna grundar sig på erfarenheter från LTU:s kvinnliga forskarskola:

1. Studenten bör i stort ha samma status som andra forskarstuderande på samma institution vad gäller studieplan, anställningsförhållanden, kvalitetskrav på avhandlingen etc.
2. Studentens medverkan i de obligatoriska rymdmomenten måste garanteras, så att konflikt inte uppstår gentemot resten av studieplanen eller andra fenomen på hemmainstitutionen. Detta kan ställa krav på extra tydliga individuella studieplaner, där inte bara kurser räknas upp, utan där även en noggrann tidsplanering görs upp i god tid i samråd mellan studenten, handledaren och föreståndaren för forskarskolan.
3. Studentens normala 20 procent av "allmän institutionstjänstgöring" bör samplaneras med forskarskolan så att en rimlig del av studenterna får en möjlighet att undervisa i Kiruna under forskarstudierna. I normalfallet ska en student få undervisningsuppdrag i Kiruna.

Organisation

Deltagande lärosäten

Nära samarbete ska uppmuntras med verksamhet vid Kiruna, Luleå, Umeå och andra orter där rymdteknisk forskning bedrivs.

Resurser bör anslås till kontakter med dessa andra lärosäten men också till erfarenhetsutbyten med andra anordnare av nationella forskarskolor.

Utveckling och drift av forskarskolan underlättas väsentligt om det sker en organisatorisk sammanslagning av de två befintliga institutionerna i Kiruna. Detta bäddar för ett rationellt resursutnyttjande vid rymd- och miljöhög-

skolan. Denna enhet blir då en naturlig mottagare av verksamhetsuppdrag från LTU.

Överordnade frågor av regionalpolitisk karaktär, eller rörande samarbete IRF-LTU -UmU vid campus i Kiruna, bör tas om hand av den samverkansgrupp som har tillsatts för ändamålet.

Forskarskolans styrelse

Skillnaden mellan styrelse och råd är att den förstnämnda har beslutsbefogenheter, som skapar engagemang hos ledamöterna. Eftersom man kan förutsätta att det går att för styrelseuppdrag finna personer, som har integritet och kan se till forskarskolans bästa i stället för att företräda partsintresse, föreslår arbetsgruppen att det inrättas en styrelse i stället för råd. Det finns farhågor att handledare utses till styrelseledamöter eftersom dessa besitter önskvärd kunskap inom rymdområdet. Det finns så få personer med sådan kunskap att den situationen knappast kan undvikas.

LTU svarar för kvalitetssäkring av forskarskolan i rymdteknik. Detta innebär konkret att LTU vid antagning av studerande till forskarskolan ansvarar för kvalitetsgranskning av vetenskaplig inriktning och nivå, handledarkapacitet, lokaler samt utrustning och utifrån detta bedömer om sökande kan antas. Eftersom den formella antagningen ligger kvar vid doktorandens hemuniversitet, måste förhållandena mellan detta och styrelsen för forskarskolan regleras.

Enligt högskoleförordningen har fakultetsnämnden ansvar för ett antal punkter vid antagningen och då främst fastställandet av individuella studieplaner. Detta ansvar med därtill kopplade befogenheter måste läggas på styrelsen för forskarskolan för dess samtliga doktorander. Arbetsgruppens förslag i denna programformulering innebär därför att fakultetsnämnden måste delegera beslutsbefogenheter till styrelsen för forskarskolan. Vid LTU krävs därvid särskilda beslut inte bara av fakultetsnämnden utan även av rektor. Berörda fakultetsnämnder vid andra berörda universitet måste också göra vissa delegationer till styrelsen för forskarskolan varvid det juridiska förfarandet kan vara olika vid olika universitet.

En uppgift för styrelsen är att arbeta med utbildningens utformning och kvalitet såväl som information om utbildningen i syfte att främja ett gott rykte. Det kan nämnas att befintliga forskarskolor såsom IMIE och ECSEL lyckats etablera ett deltagande förknippas med en guldkant.

Tekniska fakultetsnämnden vid LTU utser ledamöter och suppleanter i styrelsen på förslag från UmU, IRF och berörda studentkårer samt utser ordförande. Mandattiden bör i princip utgöras av den tid som krävs att

utbilda 17 doktorer. I den mån ledamöter begär entledigande ska ersättare utses av fakultetsnämnden.

Arbetsgruppen föreslår en liten, effektiv styrelse där alla har konkret rymdkunskap, snarare än en tung, mer politisk styrelse. Styrelsen bör mötas varannan månad i initialskedet och mindre ofta därefter, samt aktivt delta i organisation och styrning av verksamheten.

Styrelsen bör bestå av en representant för var och en av:

- (1) IRF
- (2) Luleå tekniska universitet
- (3) Umeå universitet
- (4) representant för svensk rymdindustri
- (5+6) 1–2 forskarstuderande.

Alla bör ha personliga suppleanter.

Föreståndaren bör vara adjungerad vid styrelsesammanträden och i princip utses av styrelsen.

Styrelsen bör förlägga sina sammanträden till Kiruna.

Styrelsen bör sträva efter ett nära samarbete med den framtida styrelse, som svarar för verksamheten vid Kiruna rymd- och miljöcampus.

Forskarskolans föreståndare

Föreståndaren ska under styrelsen ansvara för att verksamheten kvalitativt och kvantitativt når fastställda mål och resultat inom angivna resursramar. Föreståndaren rapporterar till styrelsen.

Styrelsen bör fastställa föreståndarens befogenheter.

Föreståndaruppdraget bör vara tidsbegränsad (3–5 år). I början av perioden kan det behövas en insats på 50–100 procent av heltid, mindre när forskarskolan har kommit igång.

Föreståndaren ska ha dokumenterad ledarförmåga, ha en god orientering om olika forskningskulturer, ha ett välutvecklat nationellt och internationellt kontaktnät inom rymdteknikforskning. Den vetenskapliga meriteringen bör vara på docentnivå.

Föreståndaren ska utveckla kontakter med svensk rymdindustri samt svenska och utländska lärosäten, som kan bidra till forskarutbildningen. Doktoranderna bör uppmuntras till vistelser vid andra lärosäten.

Riktlinjer angående vilken typ av projekt, som kan vara lämplig för forskarskolans doktorander, bör utarbetas av föreståndaren/styrelsen. Det kan vara svårt för många potentiella handledare att hitta bra utomstående samarbetspartner i rymdteknikområdet (inom industri, utländskt lärosäte m.m.). Föreståndaren bör vara beredd att bistå i detta avseende.

Föreståndaren ska följa upp påbörjade projekt, rapportera till styrelsen, och föreslå förändringar när det anses nödvändigt.

Föreståndaren ska se till att det anordnas gemensamma kurser för doktoranderna. Föreståndaren bör samordna kursdeltagande och dessutom "beställa" nödvändiga kurser, som annars inte kommer till stånd.

Jämställdhetspolicy

Forskarskolan kommer sannolikt inte behöva tillämpa kvotering av underrepresenterat kön. Det är inte uppenbart vilken aspekt som ska gälla vid rekryteringen till forskarskolan; minst 40 procent kvinnor till "rymdbranschen", minst 40 procent kvinnor vid våra respektive universitet etc.? Den rimliga målsättningen är att uppnå en så jämn könsfördelning som möjligt sammantaget för samtliga rekryteringstillfällen.

Idag är cirka 30 procent av de aktiva inom den svenska akademiska rymdsektorn kvinnor, medan situationen är sämre inom den privata rymdbranschen. Vid höstens rekrytering till LTU:s rymdteknikprogram var strax under 40 procent kvinnor, och i Kiruna är två professorer av tre kvinnor. Vid det nya rymdgymnasiet i Kiruna (friskola), med riksintag, är 17 av 23 elever flickor, vilket uppmärksammats i riksmidia. Dessutom är cirka 60 procent flickor av de hundratals barn och ungdomar som ställer frågor om rymden i Teknikens Hus webbsida "Fråga forskare". Det finns alltså anledning att se optimistiskt på jämställdhetsproblematiken inom forskarskolan. Det borde vara tillräckligt att följa de allmänna direktiv som medger förtur vid "jämförbara kompetenser" i det fall att rekryteringen annars skulle leda till lägre än 40 procent underrepresenterat kön. Detta är dock inte samma sak som "kvotering".

Ur jämställdhetssynpunkt är det också viktigt att forskarskolan har en policy för föräldraledighet. Den kan naturligtvis innebära att examinationskraven inte uppnås inom beräknad tid men detta måste accepteras och bör inte i sig medföra några särskilda åtgärder av typen överintag.

Långsiktig uppbyggnad av forskning/forskarutbildning inom rymdteknikområdet

För att långsiktigt skapa den nödvändiga basen för fortsatt utbildning av doktorer i rymdteknik bör anställning av forskningsledare/professor övervägas. Några tänkbara framtida forskningsområden är satellitteknik, geografisk IT, eller något av de forskningsområden som byggts upp inom MRI.

Den fortsatta beredningen får visa om även andra områden är tänkbara.

För att stimulera en forskningsöverbyggnad till rymdteknisk grundutbildning bör man satsa resurser på kompetensutveckling av lärare, basutrustning, lokaler för forskning etc.

För att möjliggöra att examensmålen i forskarskolan uppfylls, liksom den ovan skisserade utvecklingen inom rymdteknisk forskning, bör de medel som tilldelas LTU och UmU enligt regeringens budgetproposition nyttjas.

Uppföljning

Forskarskolan i rymdteknik kommer att bli föremål för utvärdering i samband med Högskoleverkets nationella utvärderingar. Men det föreligger även skäl till lokalt initierade utvärderingar.

Vid sådana utvärderingar kommer inhyrda experter att anlitas. Dessa behöver därvid bland annat kvantitativa data av följande typ:

- Erövrade poäng
- Genomförda kurser (omfattning, plats och tidpunkt)
- Skriftliga rapporter
- Ekonomi

Med dessa data kan kontrolleras att utbildningsprocessen utvecklas på ett tillfredsställande sätt. För insamling och bearbetning av data ansvarar föreståndaren. Föreståndaren bör dessutom följa karriären för deltagande doktorander även efter examen så att de fem målen i kapitel 1 ("Syfte") kan utvärderas.

Styrelsen bör rapportera till fakultetsnämnden minst en gång per halvår.

Tidsplan för åtgärder

En föreståndare ska rekryteras snarast helst före 2001-07-01.

För att klara de från regeringen uppställda tids- och volymmålen är det angeläget med en första antagning 1 juli 2001. Den första antagningen bör omfatta minst fem doktorander. För att fånga upp intresse bör en bred utannonsering ske. På detta sätt kan forskarskolan nå personer, som under något/några år bedrivit forskarstudier inom de för forskarskolan identifierade kompetensområdena. Fortsatt antagning bör ske 2 ggr per år upp till ett antal deltagare som är nödvändigt för att nå uppställda mål.

Forskarskola i materialvetenskap

Chalmers tekniska högskola

The National Graduate School in Materials Science
Chalmers University of Technology, Karlstad University, University
College Dalarna, University College of Borås and University College of
Trollhättan/Uddevalla
Program Outline 2001-03-01

Executive Summary

A National Graduate School in Materials Science as proposed by the Ministry of Education and Science in September 2000, will be based on a network hosted by Chalmers University of Technology with nodes at Karlstad University, University College Dalarna, University College of Borås and University College of Trollhättan/Uddevalla. The Graduate School will also be linked to graduate education activities at other universities (e.g. Linköping and Uppsala) and to National centre (MAX-lab in Lund and NFL in Studsvik).

The main objectives for the new graduate school are the following:

- To provide a high quality PhD education in materials science for all graduate students entering the network organisation.
- To increase the basis for recruitment to graduate education by forming a network organisation in materials science.
- To develop co-operation between the universities in Sweden involved in materials science graduate education: First by improving the links between the partner universities and the host university and then by forming a national platform for materials science graduate education.

In order to reach the objectives the new school aims to develop the capacity for supervision, modernise the graduate course programme and stimulate multi-disciplinary exchange and co-operation. The special requirements for developing a network graduate school of high class will be paid particular attention and specific action will be taken.

In the network there are several strong research programmes in materials science. Based on an inventory of the present activities and competence in

the network four sub-fields in materials science that should form the core in the new network have been identified:

- i. Functionalised Polymers
- ii. Functional Gradient Materials and Functional Surfaces
- iii. Nanostructured Materials and Technology
- iv. Functional Ceramic Materials

In each of these sub-fields the aim is to cover the whole chain from materials synthesis and design on atomic or molecular level, characterisation, materials theory, simulation and modelling, (and finally devices if applicable).

The new school will be managed by a board with representatives from all the involved Universities and University Colleges but also from external academia and industry. A programme director and co-ordinators at each node will be responsible for the activities and also active in graduate level teaching and supervision.

During the spring 2001 the board for the National Graduate School in Materials Science will invite researchers within the network to suggest graduate student projects that can be financed.

Introduction

Materials science plays an immense role in almost every aspect of our daily life. New materials are a prerequisite for better performance of existing products as well as for the development of completely new products and processes. The area is of importance not only for purely technical or economical reasons but also for the development of environmentally friendly products and processes, and thus for a sustainable society. For example, new and improved materials for vehicle batteries and fuel cells, solar cells, and catalysts etc., may undoubtedly have major impact on our society.

The task to make a programme outline for a new national graduate school in materials science is a challenge. The national graduate school will be based on a network with nodes in Göteborg, Karlstad, Dalarna, Trollhättan/Uddevalla and Borås and coupling to other Swedish universities (e.g. in Linköping and Uppsala) and national research facilities. A national graduate school in materials science requires on one hand a multi-disciplinary approach and a network structure that promotes co-operation between the educational institutions and on the other hand enough critical masses and focus on the educational programme to produce internationally competitive PhD's for Swedish academia and industry.

The modern discipline of materials science is diversified; with links to basic physics and chemistry as well as to the development of devices, products and systems, the area spans over classical engineering metals, ceramics and bulk polymers, to new functional materials and so called intelligent materials. Examples of the two latter are for example highly functional polymeric, biological, soft, biomimetic, nanostructured, magnetic, electronic, optical and optoelectronic materials. Each of the sub-fields requires a multi-disciplinary approach in order to understand the basic conceptions: atomic and molecular reactions, microstructure and macrostructure, physical properties, processing of materials and performance.

On the initiative of the President of Chalmers a working group was formed to make the programme outline for the National Graduate School in Materials Science.* The present outline presents the organisation and structure of the graduate school, some suggested scientific foci, and a number of objectives and means for the graduate school. It is, however, not a detailed description of the implementation. This will finally be a task for the participating institutions and individuals and rely on their competence, enthusiasm and dedication. A brief description of the network and the materials science activities within the network are presented in appendix 1.

The graduate school

The National Graduate School in Materials Science is a completely new activity in Sweden with new challenges and special boundary conditions (e.g. the need for a de-localised programme). The new school will provide means to develop and modernise already existing graduate school programmes in materials science at the Universities. In a longer perspective it may also develop to a national platform for materials science.

* The working group consisted of Per Jacobsson (chairman, physics), Ulla Rilby (office for research and educational planning), Thomas Hjertberg (chemistry), Lars Börjesson (physics), Lars Nyborg (mechanical engineering) and Rose-Marie Wikström (secretary). The planning was done together with representatives from Karlstad University (Lars Johansson, Lars Järnström and Jens Bergström), University College Dalarna (Mikael Olsson and Kent Skarp), University College of Borås (Dag Henriksson and Tomas Wahnström) and University College of Trollhättan/Uddevalla (Lars Pejryd). In addition, during the planning, meetings were organised with a reference group with about 30 group leaders in materials science including representatives from Uppsala University, Linköping University and national research facilities. The members in the reference group are presented in appendix 2.

Objectives and goals

The Ministry of Education and Science in Sweden formulated some central objectives when proposing the new network organisations for graduate education. These objectives are summarised below:

- To provide a high quality PhD education for all graduate students entering the network organisation.
- To increase the basis for recruitment to graduate education by forming a network organisation in materials science.
- To develop co-operation between the universities in Sweden: First by improving the links between the partner universities and the host university and then by forming a national platform for materials science graduate education.

In addition the following objectives for the National Graduate School in Materials Science have been identified during the planning:

- To ensure that the time for completion of the graduate programme is kept to the nominal time stated.
- To educate researchers that are attractive and useful for academic society and for a wide range of Swedish industries.
- To increase multi-disciplinary interaction throughout the network.
- To recruit more female students for graduate studies in materials science. The long-term target here is an equal representation between male and female students; the short-term target is to have the same relation as in the undergraduate programmes from which we recruit our students.

Means

In order to reach the above objectives the following means have been formulated:

- Developing the capacity for supervision of PhD students through formation of subject-related groups with supervisors within the network. Hereby also increasing the total available supervision capacity for each student.
- Providing a strong course programme that allows a tailored plan for each student.
- Making accessible important tools like experimental and analytical equipment to all students in the network.
- Monitoring the graduate education process on an individual base with a yearly evaluation process including both graduate student and the supervision team.

- Promoting exchange within the network and providing international contacts.
- Formulating a policy for equality of opportunities between female and male students.

The number of female professors in Swedish universities is too low and there is a need for working actively to recruit more women to doctoral studies and to encourage them to make an academic career. According to our experience the materials science discipline is an attractive field of study for women. We will turn this into an advantage and a possibility to actively encourage more female students in the upper classes of the under-graduate programmes to apply for studies in the National Graduate School in Materials Science. In this work the female researchers in the network will be important role models.

Organisation

A board appointed by the president of Chalmers, after consultation with the network representatives via the work group, will manage the graduate school. The board consists of 9 members: 3 from Chalmers, 2 from the partner universities, 2 from industry, 1 from external academia and 1 graduate student. Deputy members have right to be present at board meetings. The three members from Chalmers represent the Physics, Chemistry and Mechanical engineering schools. The board has an overall responsibility for the school activities, for example, to select the graduate projects that can be financed within the network. The term of office will be 3 years starting from 1 April 2001.

A programme director nominated by the board and appointed by the president of Chalmers will ensure that the objectives of the graduate school are ultimately met and that the graduate school is efficiently marketed. Together with co-ordinators at the partner universities and at the participating disciplines at Chalmers the programme director will ensure that teachers are available, that new courses are developed, that seminars and guest lectures are organised and that the student progress is followed up. The co-ordinators, that will be appointed by the board and financed from the graduate school on a part time basis, will also be active in graduate level teaching and supervision.

Some educational institutions will have a large number of graduate students in the materials science discipline financed by other means than by the network. The graduate school activities (courses and seminars etc.) must be open also for these students. However, the network co-ordinators

responsibility for these students cannot be infinitely extended and the extra workload has to be financed locally.

Supervision

The graduate student has the right to get qualified supervision during the time of study. The main supervisor is responsible for establishing and maintaining an individual plan for the graduate student. An advisory committee, including the head supervisor and one or two assistant supervisors and a “mentor”, is guiding and monitoring the student’s progress. The mentor may be either a senior student or some senior scientist or from industry. The supervision process is followed up on a yearly basis by the co-ordinators in the network. In order to further strengthen the competence of the supervisors, initiatives will be taken to create also a programme for development of supervision. Particular attention needs to be paid to the roles of supervisors and their interaction within the graduate school network.

Course Program

The national graduate school in materials science will be offered jointly by the partner universities and several schools at Chalmers. Closely matched curricula (“studieplaner”) for the graduate school will be prepared during the first year of activity. For the schools of Engineering Physics, Chemical Engineering, and Mechanical and Vehicular Engineering most of this matching work was done already in 1997 within the old SSF-financed graduate school in materials science at Chalmers and Göteborg University, described briefly on page 200.

In parallel with the work with the curricula mentioned above a more detailed planning of the course programme consisting of a number of elective broad courses and more specialised project oriented courses will take place. Today more than 50 graduate courses in materials science are available at Chalmers and the partner universities. Some of these courses are very specialised and only given on request, some are of the character of master level courses and can only be of interest for a minor part of an individual course plan. Graduate courses that are of broader interest have to be adapted to the network structure. The co-ordinators together with the programme director will be responsible for this work.

In addition there will be a need for new courses as the field of materials science rapidly develops. (Several new courses have recently also been developed within the old SSF-financed graduate school. See page 200.)

The graduate students evaluate each course after the examination and

the result of the evaluation forms, together with comments from lecturers, the basis for improvements.

Twinning

In system oriented and cross-disciplinary research it is often suitable that two or more graduate students from different fields work together in cross-disciplinary research projects. This type of graduate student “twinning” has been proven to be highly efficient for enhancing interdisciplinary contacts and will be encouraged in the present programme. Twinning projects between graduate students at different universities might also be efficient for enhancing the interaction between the universities within the network.

Seminars, workshops and international exchange

The National Graduate School will arrange seminar series and workshops where the PhD students present their projects to an audience of colleagues and researchers from universities and industry. The PhD students are also expected to attend seminars by senior scientists invited by the School. International exchange is a prioritised activity in the graduate training, through international summer schools and exchange programmes for graduate students.

Recruitment and requirements for admission

Admission to the Graduate School is subject to approval according to admission rules for the different schools at Chalmers and at the partner universities. Full transparency will be ensured and similar rules will apply as regulated by closely matched *curricula*. Normally, admission to the Graduate School of Materials Science would require a M. Sc. or a M. Eng. degree in physics, chemistry, materials science or engineering or a comparable background. All candidates must demonstrate a high level of competence in the English language and, moreover, an ability to make use of the education.

Relation to existing graduate programmes

A new graduate school in materials science at Chalmers and Göteborg University was established in 1997 with joint funding from SSF and Chalmers foundation. The objective was to modernise the materials education by creating a graduate school in materials science that resides on a truly interdisciplinary approach. It also takes advantage of the specialised knowledge in the different traditional disciplines (such as physics, chemistry,

mechanical and electrical engineering). An entirely new course package has been developed that is obviously very attractive for the students. New courses have been developed to suit the interdisciplinary programme. For example; *Materials science; Structure and properties (5 p)*, and *Characterisation (5 p)*, *Lasers in materials science (5 p)*, *Biomaterials (5 p)*, *Polymer physics (5 p)* and *Amorphous materials (5 p)*. A complete list can be found at <http://fy.chalmers.se/gsms/>.

The school became very attractive and by the end of 1999 more than 70 PhD students (most of them with funding from other sources than from the Graduate School) follow the materials science graduate programme. The students represent many different groups at the several schools at Chalmers; Physics, Chemistry, Mechanical engineering and Electrical engineering. The experience from this school will be important as input for the new National Graduate School of Materials Science.

Other programmes with focus on Materials Science (e.g. the Brinell Centre, KTH and Forum Scientum, LiTH) exist in Sweden. Opportunities to interact with these programmes will be sought to create best possible input for graduate courses.

Program area

Short summary of current trends in materials science

New and improved materials are strategic. They are fundamental enablers of almost all other enabling technology areas (especially Information and Communication Technologies (ICT) and biotechnologies). They also provide the basis for innovations in system technologies such as transport, energy, defence and aerospace. Particular attention should be paid to two issues: 1) sustainable materials and recycling issues for complex components, and 2) increasingly smart or intelligent materials.

Particularly important trends in materials science are:

- The moves from passive structural and active functional materials to multifunctional materials and smart materials.
- The need for materials that lend themselves to sustainability requirements—longer service life, reusability, biodegradability.
- New materials processing techniques such as molecular design, nano-level¹ self-assembly, three-dimensional printing.
- Radical changes in demands on materials in health care (e.g. bio-

¹ Nanoscience and nanotechnologies are dealt with elsewhere separately.

compatibility, biomimetic materials for prosthetics), in construction, automobiles and aerospace (e.g. lighter and stronger materials for frames), in computing devices (VLSI, optical processing, quantum computing).

A very important, relatively new, ingredient in the materials science field as a whole is computational materials science. Advances in computer speed, efficient algorithms, and developments in condensed-matter theory and a microscopic understanding of materials now aid the design of new materials. Today the ideas of materials modelling are taken far beyond traditional continuum theories, finite elements codes, finite difference codes, and computational fluid dynamics etc., that already have major impact on industry, making optimised designs and processing possible. State-of-the-art electronic-structure calculations can lead to cement with the right setting times, or to the best choices of piezoelectric transducers. Atomistic studies can identify the right catalyst system, or the behaviour of nuclear waste in extreme conditions. The quantitative understanding of structure at the mesoscale and how these structures are created can improve polymers, ice cream, and thermal barrier coatings. Insightful quantitative thermodynamic, kinetic and statistical modelling enables alloys to be produced with exceptional performance.

Also on the experimental side there is rapid development of new preparative and analytical experimental methods, including for example nano-scale electron beam lithography, atomic layer deposition, wet chemical methods, small particle and powder technologies, combinatorial diagnostics for rapid screening of new materials, scanning probe techniques, synchrotron radiation based spectroscopic and diffraction techniques, neutron scattering techniques, and laser based optical techniques for processing and characterisation.

The theoretical advances and new advanced methods for synthesis, manipulations and analysis of materials on the atomic level make the atom-by-atom-, or molecule-by-molecule-, engineering of new materials one of the most exciting fields for the future.

In parallel with this development, the traditional fields of Materials Science, metallurgy and engineering materials, continue to evolve towards increased sophistication and functionality. For example, demands on lower fuel consumption require lighter vehicles that in turn creates a fierce competition between different materials solutions. Here lightweight metals, such as aluminium and magnesium, are at hand, as well as engineering polymers and composites, but also new alloy design of steel for thinner sections and superior properties.

Network conditions

The new trends in materials science discussed above are well represented at Chalmers and the sub-fields of highly functionalised materials were originally suggested to define the *foci* of the present programme. As such this description could be used as a guideline when choosing graduate projects to finance. However, even in the traditional fields of materials science there is today a strong strive towards the atomic or molecular level of understanding of materials as discussed for the functionalised materials. A natural goal for the National Graduate School of Materials Science is therefore to strengthen the connection between researchers working at micro and macro levels in materials science.

However, an equally important boundary condition in the selection of sub-fields in the programme, made by the board of the programme, must be to cover the overall network structure. It is important to identify projects that either combines competencies at different universities or promotes co-operation between different scientific disciplines. In the long run the projects financed by the National Graduate School of Materials Science must also be in line with the strategic plans for research and education at the different universities and university colleges.

Four different scientific sub-fields of materials classes (presented below) have been identified according to the above criteria. The programme board can define new sub-fields in the future.

Suggested sub-fields in the programme

Functionalised Polymers

Polymeric materials is the class of materials that has, since long, shown the largest increase in production volume. The trend is expected to continue in the future since the employment of polymers often decreases the use of resources, as compared to other materials. In more traditional applications polymers are often divided into groups according to their production volume and performance; bulk polymers, engineering polymers and high performance polymers. To an increasing extent polymers are today also used in applications where mechanical or processing related properties are of less importance compared to other properties, for example, electrical, ionic, optical, or surface properties. These properties are obtained via design of the molecular structure. Developments in the use of functional polymers are of particular interest in for example the communication, computing, energy production and storage, and biomedical areas. To be successful in research in these areas a multi-disciplinary approach is essential, covering the whole

chain; molecular design including modelling – synthesis – characterisation – physical properties – devices (if applicable)

In a national perspective the sub-field of functionalised polymers is well motivated for the network with strong activities covering the whole chain above at several schools at Chalmers and already existing activities at the partner universities. In this sub-field there are as well already strong links to other Swedish universities, which the new network can contribute to develop

The research themes in functional polymers include:

- *Electro and electro-optically active polymers*; conjugated polymers for light emitting diodes (displays), solar cells, and lasers; liquid crystalline polymers for displays.
- *Ion- or proton-conducting polymers*; ion conducting polymers are at focus in membrane technology for fuel cells and plastic batteries. This is a hot research area today mainly for realising an efficient power source for the electrical car.
- *Functional polymer surfaces*; polymers with specific and controlled surface structure to meet specific demands, e.g. as biocompatible materials, to have controlled hydrophilic/hydrophobic properties, or to have adhesive properties.
- *Polymer support*; polymers intended to facilitate reactions and transport of other species, e.g. as substrate in new techniques for molecular biology, support for solid state synthesis of pharmaceutical drugs, membrane in controlled release devices.
- *Environmentally friendly polymers*; polymer with build-in functions to improve the property profile from an environmental perspective, e.g. controlled degradability, polymer bound additives (antioxidants, flame retardants etc).

Functional Gradient Materials and Functional Surfaces

The performance of materials in various products and processes is often related to the outermost atomic layers/surface region. It is therefore of great interest to understand how materials can be intelligently designed on a fine scale to create substructure with unique combination of properties. This includes chemical composition as well as microstructural changes. Often, combination of dissimilar materials is needed, having for example a layered structure with a strongly corrosion resistant material on top of a less resistant base material. For such structures, it is crucially important to create good interfacial matching between the different materials. The problem is not only to design the outermost surface region, but also to create an underlying

gradient structure adapted to the structure and properties of an actual component/device. One particular way of directional tailoring of materials is to create multiple layered structures, which can be transferred to gradient microstructures, or more specifically functional gradient materials. In its most elaborate design this means a continuous directional change in chemical composition on atomic level. However, there are also possibilities to achieve tailored gradient properties by design of microstructures on nanometer/micron-range scale or larger. Even a gradual change in grain size for homogeneous composition can for example be designed to prevent stress-corrosion cracking.

In a broad sense, materials of interest comprise various layered structures (multiple layers, surface coatings, thin films, etc.) that can be designed to create reduced friction, corrosion and wear resistance, crack propagation resistance, tailored properties in terms of dielectric, electrical, thermal transport, thermoelectric or photoelectric behaviour, etc. It is envisaged that graduate studies and research related to subjects as those outlined here would be of highly interdisciplinary character involving for example materials synthesis and processing, advanced materials characterisation and property assessment as well as in-deep theoretical studies based on modern material theory and modelling. Consequently, important research themes are:

- *Processing technology* that includes fine particle preparation and processing into bulk composites, thermal gradient heat treatment for tailoring of structural changes at various depths into a material, application of thin and thick film processes by physical, chemical and electrochemical methods, reactive gas heat treatment of porous bodies (e.g. nitriding), advanced sintering approaches such as gradient sintering, grain boundary engineering by means of repeated deformation and recrystallisation processes (achieving certain properties by controlling the amount of special boundaries in the surface), etc.
- *Materials characterisation* that involve detailed analysis using advanced electron microscopy and spectroscopic techniques (ion, mass, photon, electron), X-ray techniques (e.g. grazing angle diffraction), etc. Also, assessment of material properties including electrical/thermal conductivity, magnetic and optical properties, mechanical behaviour, wear, thermal transport and corrosion/oxidation behaviour is required.
- *Computational materials physics and simulation research* that includes modern material theory with particular reference to surfaces and interfaces, thermodynamics and simulation of kinetics (diffusion), micromechanics and continuum mechanics modelling.

- *System-oriented research* that deals with the total design of a complex (composite) structure on component/device level or a complex process, where modelling is carried out with regard to overall performance or processing and correlated with detailed understanding of microstructure-property relationships and atom level models.

Today, industrial use includes various examples where gradient structures and tailoring of surfaces are important, including for example highly advanced hardmetals and tool steels for cutting and forming applications, contact materials in electronic circuits, corrosion protection and thermal barrier coatings, tribo-systems (in engines, bearing applications), etc. Future technology will place even further demands to generate tailored gradient structures in components/devices used in these areas and for other applications.

Nanostructured materials and nanotechnology

Nanoscience and nanotechnology is the systematic and controlled design and manufacturing of structures on the nm scale, using atoms/molecules as building units. The objective is to observe, and utilise new electronic and optical (quantum) phenomena and devices, new mechanical properties and components and new or improved devices and processes for chemical and biological/biomedical applications. Nanoscience, as a whole a new emerging cross-disciplinary field drawing on physics, chemistry and biology, constitutes in its own right a major new trend. It has a significant **materials** science and engineering component covering ultrathin layers, manipulating material and building lateral structures down to atomic scale and nanomaterial and molecular architectures with novel macroscopic properties. In terms of the array of potential nanotechnologies², important '**systems**'-related challenges are also raised regarding integration and interconnection different nano-scale features to form functional components.

A sampling of some of the research themes in nanotechnology:

- *Nano-scale materials manipulation*: atomic scale & lateral structures; writing techniques, particle beams, self-assembly, ultra-precise surface figuring, cluster deposition, colloid synthesis techniques, analysis

² micro-invasive surgery and medical implants, tissue engineering scaffolds, artificial retinas, artificial antibodies, new lasers, millimetre wave components, nano-porous cavities and tubes for filtering and chemical separation; generation, adsorption and storage of hydrogen, membranes for fuel cells, catalysts, nanodispersions for coating and hardening, layers for LCDs, antireflection surfaces, photovoltaics, chemical and biosensors etc.

techniques of vertical/ horizontal structures, scanning probe techniques, boundary layers & surfaces; complex combinations of mechanical, optical, electrical or chemical characteristics of organic, inorganic or biological molecular structures; e-beam lithography, X-ray lithography, Extreme Ultraviolet Lithography, focused ion beam lithography etc.

- *Nano-structured materials*: nanomaterial & molecular architectures with novel macroscopic properties or new nanoscale properties such as those emerging from quantum structures and devices;
- *Nanoscale devices*: quantum electronics, biosensors and biochips built on the nanoscale, chemical sensors, quantum optics, optical bandgap materials and 1D and 2D optical waveguides, etc.
- *Systems research aspects*: integration & interconnection of different nano-scale features to form functional components, nano-scale devices & systems.

A huge number of potential applications and an enormous market potential arise. For example;

- In the area of Information and Communication Technologies certain nanotechniques hold the potential to further extend Moore's law beyond its presently foreseeable limits within the current Silicon semi-conductor paradigm.
- In the car industry nanotechnology will be of crucial importance for all kinds of sensors, actuators, engine and emission control, catalysts, displays, reduction of lubrication and wear, alternative propulsion systems, coating and even painting.
- Direct market volume of microimplants and sensors in the area of biology and medicine in the early 2000 will be in the range of several billion Euros.

For Sweden to be a strong player in this field we must build a strong multidisciplinary competence base perhaps based on the development of highly specialised complementary expertise profiles at different universities. Graduate studies in this research area need a highly interdisciplinary approach spanning fabrication techniques, development and utilisation of advanced characterisation methods, theory and modelling and also device fabrication and system development. Close co-operation between several groups would in many cases be required for successful projects. At Chalmers there exists a unique infrastructure to compete internationally in the nano-technology field. Excellent nano-fabrication facilities exist already at the Physics department, but even more advanced equipment will soon be installed in the new clean-room of the MC2 centre. Furthermore, a

wide variety of advanced characterisation techniques for nano-structures is available at the different departments.

Functional Ceramic Materials

Ceramic materials offer a wide range of possibilities for functionalisation of their properties. One example is the family of oxide based ceramic materials which during recent years have shown

- high- T_c superconductivity,
- colossal magneto-resistance effects,
- ferro-electric behaviour (and other related effects such as piezoelectricity, pyroelectricity etc),
- fast ion conduction etc.

There is a wide range of applications of other perovskite related materials, e.g., as magnetic sensors, in digital devices, in filters and other microwave components, in varactors, for data storage and magnetic recording devices, as chemical sensors, catalysts and multilayer capacitors and in fuel cells. However, as in the case of the superconductors, there are many unsolved materials related problems concerning stability, grain boundary effects, processing, non-optimized properties, etc. Moreover, in most cases the mechanisms behind the unique properties are not well understood. Understanding these materials properties is of strategic importance for development of applications. Thus the area is of major scientific and technological and they are expected to have widespread industrial use.

The area is under rapid development and the research includes new approaches to the design and synthesis of novel ceramics, processing of thin films and heterostructures for novel components and devices (in particular for applications in the information and communication technologies), nano-structuring for device patterning, and molecular design. Furthermore, fundamental theory development of highly correlated electrons, advanced characterisation (particularly of the complicated structures and the electronic behaviour, development of new kind of devices (e.g. spintronics), and device design for electronics, memories, sensors, power transmission components and fuel cells.

The development of applications of oxide ceramics is intimately coupled to further materials science advances. The control of the interesting properties are intimately related to control of synthesis, doping, thin film and hetero-structure fabrication, as well as to advances in the understanding of the fundamentals of highly correlated electron systems and ion diffusion mechanisms, and to new strategies for device fabrication. An interdiscipli-

nary scientific approach is absolutely necessary and a close co-operation between groups of different disciplines within the framework of a graduate school should be an ideal melt-pot for new advances in the field.

Examples of current materials research themes:

For high speed logics and storage, high frequency electronics and communications:

- High- T_c superconducting films for electronic and microwave applications. Fabrication and properties of heterostructures, control and understanding of weak links on the atomic level.
- Ferroelectric films—data storage, tuning of microwave filters and microwave components. Improvements of thin film materials, control of defects and strain, lattice and thermal matching of ferroelectric/superconducting heterostructures.
- Colossal magnetoresistive films—information storage applications. Understanding of the sensitive interplay between electronic, magnetic and lattice degrees of freedom, growth of thin films, fabrication of superconducting/ferromagnetic heterostructures, optimization of magnetoresistive properties.

For power applications:

- Improving the critical current in cables through alignment of grains, vortex pinning by defects, e.g. irradiation, functional binding phases.
- Understanding the importance of the vortex state for high currents and high magnetic fields.

For basic understanding:

- Design of new materials with improved electronic, magnetic or ionic properties. Understanding of the rôle of the structural units giving rise to the exotic properties. Tuning of properties through atomic doping, pressure, illumination etc.
- In-depth experimental and theoretical studies of the electronic structure and the coupling of electronic degrees of freedom to the magnetic and lattice structure and dynamics.

Selection of graduate projects

During the spring 2001 the board for the National Graduate School in Materials Science will invite researchers within the network to suggest graduate student projects that can be financed. Proposals should be within the programme area and apply to the network conditions described above in this section. However, detailed guidelines will be given in the

announcement. It's important to point out that the graduate positions in the programme are funded to 0.5 MSEK and that an additional source must be guaranteed. See "Budget and Resources" for more details.

Networking given a Materials Dimension

The meetings with the reference group made one feature particularly clear. Coming from different schools, industries, and laboratories, the participants, showed quite a spread in their views on materials, the spectrum stretching from practical industrial handling of materials to manipulation of atoms. There was agreement on the value of bridging the macro-, meso-, and microscopic scales. Research and research training in one group is on macroscopic scales and phenomena could benefit from collaboration with another one, e.g., electron microscopy and modelling on the mesoscale, which in turn could benefit from groups with microscopic characterization and modelling. At the same time there are great benefits going in the other direction, practical considerations providing stimulating and valuable questions and problems for fundamental research. Examples of such constructive networks exist, for instance, for materials of hard cutting tools. This can be done in any materials subfield, let it be polymers, ceramics, or engineering materials. In this way the networking really gets a very concrete implementations. The activities of the groups at various sites hook into each other by a common interest in a particular class of material but also by a very explicit joint interest in the dissemination of knowledge from one scale to another. Needless to say, this can be combined with twinning discussed in section 2.5.

Budget and resources.

The average cost for a graduate student has at Chalmers been estimated to be 0.85 MSEK/year. Experience shows that these figures are reasonably accurate and correspond to the full cover of the cost for a graduate student when all costs have been taken into consideration e.g. salary, overhead and infrastructure, supervision, administration and expenses for travels and visits to other universities. Variation lies in the different disciplines depending on laboratory equipment etc.

At Chalmers the graduate student should have 20 per cent of full time for undergraduate teaching or other commitments within the department. The cost for these 20 per cent should be covered elsewhere. Thus 680 KSEK/year is the general cost for one graduate student per year.

To run the graduate school a common cost for co-ordinators and

workshops etc. adds up to 2,5 MSEK. Thus when the programme is fully built up there will be 12,5 MSEK to cover the costs for the graduate students. With the figure 680 KSEK this corresponds to approximately 18 graduate students.

The remaining financial requirement will be 4,5 MSEK in order to reach the goal of 25 graduate students and this will have to come from the following sources:

- Faculty funding
- External funding from industry, research councils or foundations
- Combination of these sources

We expect partners and participating groups to cover up for these financial requirements and a guarantee will also be required before a student is accepted in the programme.

The experience from the SSF supported graduate school in materials science shows that there will be a number of students in this new materials school, that will take part but be financed elsewhere. Therefore we are convinced that we will reach the goal of 25 graduate students in the programme and that an even larger group will benefit from the course-programme and other activities.

25 Graduate students. (approx. 18 financed from the new faculty funds and 7 more graduate students financed elsewhere. Requires 4,5 MSEK)	12.5 MSEK
A programme director with executive responsibility financed to 20-25%	0.2 MSEK
8 (-10) co-ordinators financed to 10-15% of full time each. Co-ordinators at each node in the network will ensure a programme that can be open for all students in Materials Science. The co-ordinators will contribute to supervision, courses and other activities. One of the co-ordinators has responsibility for web-based activities.	1.2 MSEK
Secretary	0.1 MSEK
Courses (First development then running costs)	0.6 MSEK
Workshop, one per year	0.15 MSEK
Support for students travels within the network (10.000 SEK/year)	0.25 MSEK
Graduate students registered at Chalmers can take part in a programme for international exchange. Hopefully the other universities can match this programme.	

Appendix I. The network

The National Graduate School in Materials Science as proposed by the **Ministry of Education and Science** in Sweden will be based on a network hosted by Chalmers University of Technology with nodes at Karlstad University, University College Dalarna, University College of Borås and University College of Trollhättan/Uddevalla. The Graduate School should also be linked to graduate education activities at other universities (e.g. Linköping and Uppsala). In order to identify scientific areas of common interest and define the foci of the new graduate school the materials science activities at the partner universities and at Chalmers are summarised below. For Chalmers, where Materials Science is a high profile area the summary is based on the recent “Strategic plan for materials science at Chalmers”. Finally, national resources and some of the already existing network structures of different characters at Chalmers are outlined in the end of the chapter.

Materials Science at Karlstad University

Research at Karlstad University is conducted within academic disciplines as well as under multidisciplinary research programmes. All postgraduate and undergraduate education is joined in one faculty, in which the university has two research schools, one for science and technology and one for the humanities and social sciences. Postgraduate students follow the common courses of the research schools and produce dissertations in their respective disciplines. The university’s key tasks are to closely integrate research and undergraduate studies, developing multi-disciplinary training and research programmes and working with various players at the regional, national and international level. The university offers 35 study programmes and over 500 courses in the fields of the humanities, health science, the natural sciences, social science and engineering sciences. Approximately 10,000 students are enrolled at Karlstad University. There are just over 900 staff, 500 of whom are lecturers. Responsibility for teaching and research is spread between nine multidisciplinary divisions. Five thematic research areas, having good research environments and future potential, are defined providing the research profile of the university.

The present number one university research priority, as stated by the university board, is the research thematic area *Forest, Environment and Materials*. Several of the divisions of Karlstad University are engaged within this thematic area. Two dominant divisions working in this area are the *Division of Engineering Sciences, Physics and Mathematics* and the *Division of*

Chemistry. Also, there is a materials science programme running within the disciplines *Materials Engineering* and *Materials Physics*, but other material related work is as well done in other groups, for example on paper and *surface coated paper*.

Department of Materials Engineering

(Division of Engineering Sciences, Physics and Mathematics)

Materials Engineering at Karlstad University is working in a broad field, including engineering, functional and building materials. Present staff is 15 people; 1 professor, 1 senior lecturer, 3 PhD researchers, one licentiate researcher, 6 post-graduate students, one research engineer, one laboratory engineer and one secretary, excluding one senior lecturer in recruitment. The department has a metallography and mechanical testing laboratory. Particular developed test setups related to applied industrial conditions are also used.

Education is performed in the university programs for engineers. The group presents today about 20 different courses including study programmes within the levels of bachelor, master and doctor degrees.

The overall theme of research is that of the relation between microstructure, mechanical properties and application. The core theme is tool materials for forming tools, and their application, where the group today has established a platform for research. Also, research has been started on mechanical properties of coated papers. Present projects are on fatigue properties of surface treated cold work tool steels, hot wear in aluminium extrusion, thermal fatigue damage in die casting dies, high temperature cyclic properties of hot work tool steels, wood saw tooth wear, fatigue of treated circular saw blades, structural analysis of paper and fracture properties of coated paper. The projects are performed by theoretical and laboratory studies as well as by production testing. Tool materials are of a very great technical, economical and in particular of strategic importance for the manufacturing industry. Advanced surface treatment is today practiced in many tooling applications and is of great importance for the tool capability. This fact implies that effects of, and investigations in, tool surface properties, surface treatments and coatings, are parts of the research projects.

The department works in the different research projects in cooperation with a number of companies from the manufacturing industry. The department has contacts in active collaboration with other universities, for example Uppsala University and Luleå University of Technology in Sweden, but also in Denmark, France, Austria and China.

The Materials Physics Group

(Division of Engineering Sciences, Physics and Mathematics)

The Materials Physics group at the Physics Department at KaU consists of one professor, one assistant professor, one senior lecturer, one junior researcher (PhD) and three PhD students. The group is assisted by one technician (part-time) and another lecturer.

The overriding theme for the group's research is characterisation, organisation and growth of surface structures with emphasis on materials for micro- and optoelectronics, photovoltaic materials and nanostructures. The present main research projects are: (1) experimental investigations of semiconductor surfaces, mainly SiC, Si and GaN, e.g. atomic and electronic-structure studies, adsorption and metallisation studies (2) theoretical and experimental studies of fundamental growth processes on surfaces, e.g. self-organisation of 3D-structures and epitaxial growth, (3) experimental studies of organic molecular layers on surfaces.

The main experimental facilities at KaU are AFM, scanning-Auger microscopy and (to be installed during 2001) direct and inverse photoemission. It is planned to add UHV-STM capacity later. The group is a frequent user of the MAX-lab synchrotron laboratory in Lund, where photoemission and soon X-ray diffraction and EXAFS are the main experimental techniques. The group has many international contacts including active collaborations with scientists in Germany, Switzerland, Japan and Korea.

The Paper Surface Treatment Group

(Division of Chemistry)

The paper surface treatment group at Karlstad University is doing interdisciplinary research involving several departments, divisions and research groups. The main part of research is conducted at the Chemical Engineering department. In total, about 25 persons are involved in the activities within the group. Two Professors, three University Lecturers and eleven Ph.D. Students are involved in the research programme.

The research addresses two main areas: (1) Coating process technology and (2) Paper and board converting. The research on paper and board converting are divided into three sub-areas: (a) Flexographic printing, (b) Barrier properties and (c) Mechanical properties of coated products. The research is not only focused on traditional paper coating systems, also extrusion, lamination, surface sizing, etc. are included. The substrates are most frequently paper or board, but an ongoing project is also studying coating on fabrics and non-woven substrates.

The main experimental facilities are: Pilot coating machine (presently under construction), several types of rotational viscometers and capillary viscometers, two rheometers (dynamic spectrometers, whereof one will be installed during 2001), DSC, AFM, Bench coater, Laboratory calender, just to mention some examples.

The group are running joint projects with other universities and institutes, e.g. Lund University, Luleå University of Technology, Swedish Pulp and Paper Research Institute (STFI), Institute for Surface Chemistry (YKI), Swedish Institute for Fibre and Polymer Research (IFP), Packforsk and Åbo Academy University.

Materials Science at Dalarna University College

Dalarna University College currently has about 8 000 students coming from all parts of the country. Approximately half of them study in Falun, the administrative capital of the province, while the rest study in the neighbouring town of Borlänge. The University is organized in three campuses: Campus Falun, Campus Borlänge and DalaCampus. On Campus Falun, you will also find Arts, Education, Media and Health Sciences. On Campus Borlänge you will find Social Sciences, Business Administration, Economics, Tourism and Engineering. DalaCampus covers the education and research that are organized outside the two main campuses in different towns mostly within but also outside Dalarna. One central idea in organizing the campuses is to facilitate the integration of research and undergraduate programmes and to promote interdisciplinary contacts. Today Dalarna University College offers a choice of over 50 complete programmes of study and over 200 one-semester courses. In the field of materials science Dalarna university college offer three different programmes at a master of science degree level.

Dalarna University College has chosen to sharpen its focus in certain research areas of which materials science is one. The aim of the research and development performed by the personnel of the platform "Materials and Surface Engineering" is to further strengthen an existing knowledge base, including both education and research activities, within the field of materials and surface engineering at Dalarna University College.

Research activities in materials science are today carried out in four different areas, i.e.;

- *LCD-technology*, especially characterisation and theoretical modelling of new LCD types, and evaluation of functional and optical aterials and micro textured surfaces for the LCD industry.
- *Modelling and simulation of materials processing*, especially constitutive modelling of the mechanical behaviour of metals.

- *Surface engineering*, especially the use of thin organic and ceramic coatings in the field of metal forming
- *Wood processing and technology*, especially the mechanical and tribological properties of compressed wood.

The studied materials range from bulk-type to thin films and include metals, ceramics and polymers. Collaboration takes place nationally and internationally with researchers at universities, institutes and industry. The research groups have at their disposal a large number of advanced equipment and facilities for chemical, mechanical and structural characterisation of materials, e.g.; optical microscopes, image analysis systems, scanning electron microscope, Scanning Auger electron microscope, Time of Flight - Secondary Ion Mass Spectrometer, a complete LCD production line (capacity 300 000 cells/year), advanced LCD processing equipment, high-power UV source for surface modification and photo alignment, professional photolithography equipment, UV-shielded clean-room for photolithography and etching of electrode pattern, etc.

Materials Science at University College of Borås

The University College of Borås, UCB, consists of six academic Schools: The Swedish school of Library and Information Studies, The School of Business and Informatics, The School of Engineering, The School of Education and Behavioural Sciences, The School of Textiles and The School of Health Sciences. UCB has 8500 registered students, where of approximately 5500 are (registered) degree programme students. Materials Science projects are performed at the two schools presented below.

The School of Engineering offers Bachelor's and Master's Degrees in Chemical, Civil, Computer, Electrical and Mechanical Engineering. Specializations are given for example in Indoor Climate, Heat and Electric Power, Communication and Signal Processing, Environmental Engineering and Logistics. The School has close contacts with the Swedish National Testing and Research Institute, SP, in Borås, providing the engineering students with unique opportunities of access to highly qualified specialists and advanced laboratories.

The School of Textiles is the only one of its kind in Sweden. It is a centre for the development, design and commercial promotion in the area of textiles and clothing. The School of Textiles has a modern textile machine park, laboratories, sewing ateliers, studios for computer design and a series of workshops.

Research

At the University College of Borås there are 72 teachers with a PhD degree, of whom 16 are professors. There are approximately 100 PhD-students. The total investment in research at UCB is in the region of SEK 45 million.

The School of Engineering has its research platforms in several areas. In building technology the focus is in indoor climate with a close collaboration with the Swedish National Testing and Research Institute, SP. The research group in robotics deals with computational and sensor aspects of semi-structured control systems. Research areas in environmental engineering are superheated steam drying, hydrodynamics and mass transfer in bubble columns and environmental aspects of flame-retardants in polymers. A smaller group focuses on the computational studies of chemical systems. The group in transport logistics is working in two main areas: transportation safety and direct distribution. In energy technology, a research platform funded by the Knowledge Foundation works with energy production and transmission.

The School of Textiles has started a Centre for Textiles Research with emphasis in the fields of design, textile management, and handloom weaving and textile technology. A professor in Textile Materials Science will shortly be appointed. Research is also performed in fibre technology in collaboration with Chalmers. Furthermore the School is engaged in artistic developmental work and in reconstruction of historical textiles.

Materials Science at University College of Trollhättan/Uddevalla

The University College of Trollhättan/Uddevalla (HTU) was founded 10 years ago and consists of five different departments, Dept. for studies of Work Economics and Health, Dept. for studies of the Individual and Society, Dept. of Nursing, Dept. of Informatics and Mathematics and the Dept. of Technology. HTU has 7 000 registered students, of which 3 600 are registered Degree programme students. Materials Science are studied at the School of Engineering.

The School of Engineering are offering Bachelors Degrees in Electrical Engineering, Land surveying, Manufacturing and Maintenance Technology and Mechanical Engineering. One of HTU's characteristics are the special form of programmes (co-op programmes), to increase the students practical work experience, where the students are spending a total of one year in three different periods in industry. HTU was the first university in Sweden to introduce such a programme. At present eight of HTU's programmes offers a co-op possibility. Within this programme a network of 60 industries has been

built up. A Masters programme is currently under discussion. Collaboration has been established with the De Montfort University (DMU), Leicester where students with BSc degree from HTU can study one year to obtain a MSc degree in Mechatronics.

Research

Of the total staff of 347 people, 207 are teachers/researchers. The internal research funding amounts to 14 MSEK. Current research investments at HTU are primarily focused in the fields of work-integrated learning, health and handicaps, media production and in sustainable processes in the manufacturing industry. Material science connected research are thus mainly performed in the latter focus area. The research in this area is focused on simulation and control of manufacturing processes and is mainly externally financed.

During the last 5 years an interdisciplinary manufacturing process simulation and regulation research group has been built up at the University of Trollhättan/Uddevalla. The group, led by a professor (part-time), currently consists of eleven persons: Three PhDs and eight graduate students. The students are enrolled in PhD-programmes at both Manufacturing and Materials departments. The aim of the research is to develop simulation for optimisation of the processes studied as well as new process control methods based on sensor technology and simulation technology in close co-operation. The proposed method is to develop models to describe the coupling of process parameters, measurable quantities of the process to the resulting material properties, using both statistical and physical models, and to use these coupled with sensor-systems to control the processes to give more reproducible results. Current focus is on manufacturing processes for the mechanical industry, and on processes that may influence the material properties and especially the surface properties a great deal. Research is currently undertaken in areas such as thermal spraying, welding, hole-drilling and sheet metal forming.

The research is performed in co-operation with both national and international partners within industry as well as within the academia. Within the academia a network has been built up between HTU and other universities in Sweden (LTH, KTH, CTH and LTU) as well as internationally, e.g. University of Belfort (France), University of Limoges (France) and University of Aachen(Germany).

Materials science at Chalmers

The Materials Science field is strong on the Chalmers campus and makes

significant contributions to the understanding of materials and development of new materials. It is also an important link to industry. The field, taken in a broad context, constitutes about one quarter of the research at Chalmers, spread over seven of its schools. The major part of the materials science projects are performed within the Physics, Chemistry, and Mechanical engineering schools, where the school of Physics is by far the largest player. The Electrical and computer engineering, the Civil engineering, and the Mathematical and computing schools make significant contributions. The materials science field at Chalmers is in many sub-areas of the highest national and international quality. This is evident from various evaluations of projects, programmes and disciplines by international experts. Among the strong areas at Chalmers are: biomaterials, computational materials science, engineering materials, and soft matter (including polymers, gels, liquid crystals and glasses) etc.

There is a long tradition of interaction between many groups within the material science field at Chalmers with local as well as national industry (e.g. Ericsson, Volvo, SAAB, SKF, Borealis, SCA etc.). It is of major importance that Swedish industry in these fields can take advantage of technologically and economically attractive materials for their products and that research activities support this development in areas that are important to materials producers and end users. The end user perspective is of particular significance for the industry in the west of Sweden (e.g. the car manufacturers).

Materials science at the various schools at Chalmers

Materials science projects are performed at seven of the nine schools at Chalmers. The projects cover a very broad range of subjects and the activities are diversified. Table A.1 represents an attempt to give an overview of the activities at the different schools.

Table A.1. Subject areas of Materials Science at Chalmers and its different Schools

School	Subject Areas			
	Engineering and Structural Materials	Materials Analysis and Testing	Functional Materials	Theory and Modelling
Architecture	recycling			
Chemical Engineering	ceramics and ceramics processing, powder technology, polymers, corrosion and oxidation	crystallography, ceramic processing, chemical analysis, polymer characterization	biopolymers, bio-composites, ceramics, functional polymers (conducting, photodiodes), molecular materials, functional inorganic materials, fine particle technology	quantum chemistry, electron transfer theory
Civil Engineering	building materials, (steel, concrete and timber), design of structures, life-time prediction, transport phenomena	testing and structural analysis		structural mechanics
Electrical and Computer Engineering			semiconductors, silicon, super-conductors, ferro-electrics, elastomers, high voltage appl., thin film technology, dielectrics-optical appl. Molecular beam epitaxy	
Mathematics and Computer Science	Materials testing using stochastic analysis			
Mechanical and Vehicular Engineering	engineering metals and polymers, surface technology, mechanical behaviour, high temperature materials, corrosion and oxidation, powder metallurgy, polymer processing, polymer recycling, fibre technology, composites	electron microscopy and microanalysis, mechanical testing, structural analysis, polymer rheology, surface analysis, polymer property analysis		statistical modelling – fatigue
Physics and Engineering Physics	condensed matter and surface phenomena, biomaterials, engineering metals and ceramics, oxidation	electron microscopy and microanalysis, spectroscopy, surface analysis, scanning probe microscopy	condensed matter, surface phenomena, cluster and catalysis, thin film technology, magnetic materials, biomaterials, superconducting materials, nanostructures, semiconductor materials, ionic conductors, materials fabrication (MBE), liquid crystals, optoelectronic	material mechanics, micro-mechanical modeling, computational physics, simulations, electronic structure calculations, solid state theory of metals, semiconductors, ceramics, interfaces, polymers, surfaces

Below follows a brief description of the materials science conducted at the different schools.

School of Chemistry

Within the School of Chemical Engineering there are 70 faculty members, whereof 25 professors, 20 associate professor and 16 assistant professors, and 170 doctorate students (120 with position at Chalmers and 50 industrial doctorate students). The School is responsible for three undergraduate programmes leading to a MSc degree (chemical engineering, 90 students/year; chemical engineering with physics, 35 students/year; bioengineering, 65 students/year) and one international masters programme in environmentally sustainable process technology. The last 1.5 year in the chemical engineering programme the students specialise in one of six competence fields, one

being material science. The number of students choosing material science has increased and this field is now the largest with about 35 students/year. The graduate education is organised in four graduate schools, chemistry, chemical engineering, bioscience, and material science. Today there are 30 graduate students in material science, most of them specialising in polymer technology.

Material research is one of the strategic areas at the School. The dominating unit is the department of Polymer Technology but dedicated material research is also done at Ceramic Technology, Food Science, Forest Product & Chemical Engineering and Inorganic Chemistry. In addition, projects with relevance for material science are also performed at the departments of Organic Chemistry, Applied Surface Chemistry, and Physical Chemistry. To a large extent the research is experimentally based and relations between structure and properties is a common theme. During the last years there are two trends that obviously have become more prominent; molecular design to achieve specific properties including synthesis and molecular modelling, and sustainable material development. The material research at the School is also characterised by an intense and close cooperation with industry. Examples of research in material chemistry at the School of Chemical Engineering include:

- *Polymer technology*: functionalised bulk polymers, biopolymers, functional polymers including liquid crystal polymers, photo-luminescent polymers and polymer carriers
- *Ceramic technology*: traditional ceramics, structural ceramics, functional ceramics, and powder metallurgy, with emphasis on processing technology
- *Inorganic chemistry*: preparation and structural characterization of new transition metal superstructures, transition metal organometallics, and large single-crystals of inorganics, with interest to optical, catalytical and electronic materials
- *Food science*: microstructure and mechanical properties of biopolymers and gels
- *Applied surface chemistry*: synthesis of catalyst materials and catalyst supports, self-organised templates, nanoparticles
- *Physical chemistry*: fundamental mechanisms of chemical recognition, polymer dynamics, photocleavage, and electron transfer including both experimental work and theoretical modeling.

School of Civil Engineering

The materials related research within the School of Civil Engineering is in particular found within the Departments of Building Materials and Structural Mechanics, the Division of Steel and Timber Structures, and the Division of Concrete Structures. The research on building materials is focused on concrete- and timber-based building materials and surface engineering of such materials. A main emphasis of this research is the study of transport and properties of liquid, gases, ions and moisture in porous materials. Another area is the lifetime prediction of building materials. Fields of subject include: studies of chemical reactions during concrete processing; corrosion of reinforcing steel in concrete; decay damage of painted outdoor timber structures. The Division of Steel and Timber Structures focuses its research on the mechanical behavior and design of steel and timber structures. Improved and safer principles for design of load bearing structures are developed. Areas of application include thin-walled structures, steel bridges and quality of timber. The research on Concrete Structures concerns the load bearing capacity, stability and design of such structures. Advanced analytical methods for calculation and design are being developed and compared with experimental results. This leads to safer and improved methods for the design of Concrete Structures. Fields of application are for example structures of high performance and prefabricated concrete.

School of Electrical and Computer Engineering

At the School of Electrical and Computer Engineering (SECE) basically all research is motivated by possible applications. Hence many (most?) projects have an interested partner in society (industry, institutes such as Onsala Space Observatory, ESA etc.) and the projects often involve co-operation with a partner in problem areas of mutual interest and in some cases for developing specific devices. A large research activity is focused on materials, devices and subsystems for microelectronics. A comparatively small part of this research is of fundamental character with no direct connection to a possible application. However, in *any* research concerning device technology, materials do play a very essential role. Scientific collaboration with groups at the Physics department at Chalmers, or elsewhere, is important. This includes for example the fabrication of exotic materials (such as ferroelectric thin film, metamorphic MBE materials etc.), the characterization of materials and devices, better theoretical understanding of materials and devices, and sometimes the initiation of new fields of research (e. g. nanoscience will certainly become important in a “near future”).

Examples on research that has proven directly useful for industry are: accurate modelling of devices, design methods, and knowledge about how new materials and new devices behave in practice (e. g. for understanding failures). The research involve advanced experiments, precise device characterization, theoretical modelling.

Presently the SECE is conducting research in a number of areas related to electronics materials: microelectronics devices, opto-electronics devices, high power devices and sensors. Main future applications are found within IT technology and power technology. The high quality of the research has been confirmed in several evaluations.

Examples of current materials related research is:

Semiconductors: Si, Si on insulator, SiC, III-V, II-VI, epitaxial growth, processing, characterization, charge transport, optical properties, high frequency devices, sensors, device modelling, design methods, etc. (Solid State Electronics Laboratory, Photonics Laboratory, Microwave Electronics Laboratory)

Superconductors: film fabrication, characterization, modelling electrical properties, device modelling, and design methods, etc. (Microwave Electronics Laboratory, Department of Radio and Space Science)

Ferroelectrics: film fabrication, characterization, modelling electrical properties, device modelling, design methods, etc. (Microwave Electronics Laboratory)

Polymer materials: nanometer devices, (Photonics Laboratory, Microwave Electronics Laboratory)

Elastomers: for high voltage outdoor applications (Dept. of Electrical Power Engineering)

New gases: for high voltage insulation (Dept. of Electrical Power Engineering)

Ultra thin SiO_x films on Si & SiO₂ films SiC: for next generation MOS transistors and power devices (Solid State Electronics Laboratory)

Dielectrics (glass) for diffraction optics: (Photonics Laboratory)

There are strong collaborations with physics groups at Chalmers. A new building for microelectronics is planned in co-operation with the Physics department.

School of Mechanical and Vehicular Engineering—Chalmers

The school of Mechanical and Vehicular Engineering has an annual turnover of about 315 MSEK and the number of employees is about 320,

including 34 professors and 29 associate professors/lecturers. The School is responsible for three undergraduate programmes leading to the MSc degree. The Mechanical Engineering programme is the largest with 150 students/year. The second largest is the Automotive Engineering programme with 90 students/year, while the newly started programme in Technical Design accepts 30 students/year. The school also runs two international masters programmes in Automotive Engineering and Advanced Materials. The research is divided into the core areas Engineering Mechanics (Fluids and Solids), Materials Science and Technology, Product and Production Development, Energy Technology, Machine and Vehicle Systems and Marine Technology. The research spans from applied to focused basic research. Research projects are often carried out in co-operation with industry and there is a strong involvement in competence centers, national research programmes and European research. The school is currently developing a new organisation in order to further strengthen the possibilities for co-operation between research groups and develop the infrastructure for co-ordinated research efforts.

Being a key strategic area within the school, Materials Science and Engineering comprises in broad sense research in Engineering Metals, Polymeric Materials, Materials Mechanics and Production Technology. The two main areas Engineering Metals and Polymeric Materials cover subjects such as surface technology, high temperature corrosion/oxidation, powder technology, nano-structured materials, dynamical behaviour of materials and fatigue design, advanced materials synthesis (e.g. new intermetallics), polymer processing and rheology, surface coatings and joining, design and properties of engineering polymers and composites, physical ageing of polymers, recycling of polymers, etc. About 30 PhD students are engaged in these subjects and the faculty staff comprises 7 professors and 7 associate professors/lecturers. The materials research is largely experimentally focused. Facilities include materials characterisation (electron microscopy, micro-probing and surface sensitive techniques, polymer rheology, etc.), materials processing and mechanical testing. There is relatively strong involvement in various interdisciplinary activities including co-operation with industry, institutes, and other universities as well as within Chalmers. Important such activities are the Interdisciplinary Graduate School in Materials Science, the Competence Centre for High Temperature Corrosion (HTC) and the Competence Centre for Railway Mechanics (CHARMEC).

Besides the core activities in Materials Science (Engineering Metals and Polymeric Materials) there is also materials-related research in Production

Engineering and Solid Mechanics areas. Activities in these areas include, for example, design and characterisation of surface topography, continuum mechanics modelling of materials behaviour and processing, fatigue design, modelling of non-destructive testing and electronics production (mounting technique, failure mechanisms, joining, etc.).

Materials Science at the School of Physics

The materials science interest is shared by many of the research groups at the School of Physics. A common factor is the strive to establish relationships between microscopic structure and materials properties since the development of new materials today is largely concerned with functionalization, i.e. the molecular engineering “atom-by-atom” manipulation of systems to obtain specific electrical, optical, magnetic properties, etc.

The most extensive research at the school of physics is conducted in condensed matter or materials physics and spans several areas with the emphasis on material science. This is reflected in the latest strategic research plan for the school of Physics and engineering physics, where four of the six core areas for the next decade are intimately related to materials or condensed matter physics; (i) materials and surface physics, with special new efforts in soft matter physics, (ii) mesoscopic physics, nanoscience, and quantum devices, with extensions to molecular electronics, (iii) chemical and biological physics, towards interfaces between solids and biological system, and nanostructures coupled to biomolecules, (iv) computational physics, especially large scale dynamical simulations and calculations. Examples of materials physics research at the school include:

- phenomena on surfaces, including studies of molecule-surface reactions, ranging from two-atomic molecules to biological macromolecules (materials and surface theory, surface physics, chemical physics, solid state physics, molecular physics, condensed matter physics groups);
- Soft matter and disordered materials, including fundamental research on polymer, gels and glasses, energy-related materials such as polymer and glassy electrolytes and for batteries and fuel cells, and liquid crystals studied both basically and for special applications (condensed matter physics, materials physics solid state physics groups liquid crystals group);
- semiconductor materials, including synchrotron radiation-based basic studies of surfaces, material fabrication using MBE techniques and implantation and investigation of nanostructures for microelectronics (MBE group, solid state physics, condensed matter electronic structure, and physical electronics and photonics groups);

- microscopy and microanalysis of the metallic and ceramic materials are studied as a function of the manufacturing parameters (microscopy and micro-analysis, materials and surface theory groups);
- biomaterials, e.g. for implants in biological tissues and biosensors, production of new materials, and mimicking biological functions (chemical physics, condensed matter theory, condensed matter physics);
- superconducting materials are studied on a fundamental level as examples of materials with strongly correlated electrons and also for applications in electron and sensor devices (applied solid state physics, condensed matter theory, theoretical physics, microscopy and microanalysis, condensed matter physics groups);
- nanostructures is a central theme, boosted by the nanometer laboratory, for several groups focusing on low-dimensional systems, quantum devices, single electron devices, biomaterials, bioelectronics, single molecule spectroscopy (applied solid state physics, chemical physics, condensed matter theory, surface materials theory, condensed matter physics);
- Several of the groups are involved in larger interdisciplinary materials science related programmes (materials consortia of superconductivity, biomaterials, and materials theory, Competence centres on catalysis, and high temperature corrosion, SSF programmes on Biocompatible materials and functional polymers, Graduate school in materials science).

Interdisciplinary collaborations between the schools at Chalmers

Materials science is of highly interdisciplinary character, and many of the most exciting developments lie at the boundaries between traditional disciplines. Therefore it is essential to promote contacts and collaborations between the different disciplines at the various Schools and also with Göteborg University (GU).

Center for materials science

The benefits of promoting interdisciplinary activities in the field of materials science was realized by researchers at Chalmers and GU about three decades ago and led to the founding of a Center for Materials Science.

The Center for Materials Science serves as an umbrella for organizations involved in materials, research at Chalmers/GU and at certain branch institutes in the Göteborg region. The overall aim of the Center is to promote materials research among the member organizations as well as to provide a link to industry and society. The activities of the Center comprise in materials science, inviting guest scientists, organizing workshops in

materials science, producing a catalogue on materials science at Chalmers, directing external inquires to relevant research groups, supporting various initiatives for heavy equipment, etc.

Resources for Materials Synthesis

At Chalmers there exists a unique infrastructure that enables synthesis of nano-structured and highly functional materials. Distributed over Chalmers are facilities for synthesis of polymers, ceramics, powder metals, semi-conductors, etc. with a variety of techniques ranging from molecular beam epitaxy to laser ablation and extruders for polymer blends. Of special interest are perhaps the excellent nanofabrication facilities that exist in the Physics department and the even more advanced equipment that will soon be installed in the new clean room of the Microtechnology Centre at Chalmers (MC2). For more information about MC2 see <www.mc2.chalmers.se>.

SSF Programs in Materials Science

At present six materials related research programmes at Chalmers/GU are run with funding from SSF. These are at the level of 3-7 MSEK per year. In addition a seventh programme with close to 50 per cent engagement at Chalmers/GU is run at LiU:

1. Molecular Engineering in Polymer Science
2. Biocompatible Materials
3. High Performance Outdoor Electrical insulation
4. Complex oxide materials for advanced devices, Lars Börjesson Chalmers
5. Theory, modeling and simulation, Göran Wahnström, Chalmers
6. Carbon based nanostructures for electronics, Eleanor Campbell, Chalmers
7. Biomimetic materials science, Bo Liedberg LiU.

The first two programmes were funded in the beginning of 1997 and the third one about a year later. A common board and programme director (Bengt Kasemo, Chalmers) manage the first three programmes presented briefly below. The last four programmes started during 2000.

The Molecular engineering in polymer science programme involves physics and chemistry groups only at Chalmers and the SP institute in Borås. Three main research themes are funded: (i) polymer ionics, (ii) electro-optically active polymers, and (iii) polymer surfaces and thin film polymers.

The Biocompatible materials programme incorporate activities at several universities (Linköping University, Göteborg University, Lund University, Uppsala University and Chalmers University of Technology). Five major

research themes are funded; (i) optimal surface topography for bone anchored implants, (ii) tribology of articulating joints, (iii) screening of tissue integrated materials, (iv) a systematic approach to improve blood compatibility of biomaterials for cardiovascular applications, and (v) time and functionally programmed surfaces.

The SSF financed research programme on “High performance outdoor electrical insulation—ELIS”, is co-ordinated at the school and it comprises research activities at CTH, KTH, UU and LTH. Today 15 PhD are active, 8 of them at CTH, and an interdisciplinary training programme has been developed. The financing is granted until 2002. In the future the material related education and research activities are to be continued and even extended. Competent specialists with an interdisciplinary background are needed by Swedish industry (Ericsson, ABB, Borealis, etc.). Also new and active functions are expected from dielectric materials in applications within electric and electronic industries, especially within newly developed energy systems. Examples are materials for electric field control or containing chemically bonded voltage stabilizing additives. In this respect, there exist possibilities for further strengthening the co-operation with other schools at CTH as well as for initiating new collaborations with other universities. About 10 PhD students can permanently function within such a network.

National competence centers

A new form of co-operation between universities, business and industry, National competence centers was established during 1995. The mission of these competence centers is to work with long-term competence development at universities. These centers are geographically concentrated units able to offer support in different questions and issues through providing direct contact between universities and industry. There are two competence centers at Chalmers, whose foci are largely within the materials science field:

Competence Center for Catalysis (KCK)

Academic partners at the center are Division of Chemical Physics at Dept of Applied Physics, Engineering Chemistry, and Chemical Reaction Engineering, and the industrial partners are AB Volvo, Saab Automobile AB, Johnson & Mathey Ltd, ABB Fläkt Industri AB, Perstorp AB, and AB Svensk Bilprovning

The aim is to create a better environment by using catalytic techniques in order to reduce emissions from vehicles and industries. Specific research

areas are the reduction of nitrogen oxides, low-temperature catalytic activity, catalytic ignition, transient emissions, deactivation of catalysts, oxidation of VOC's, kinetic modelling and computer simulations. Important materials related ingredients are nano-technology (dry and wet), oxide materials and clusters.

Competence Center for High-Temperature Corrosion (HTC)

Academic partners are the Departments of Energy Conversion, Engineering Metal, Inorganic Environmental Chemistry, and Thermo and Fluid Dynamics, and the industrial partners are AB Sandvik Steel, ABB Stal, Avesta Sheffield AB, Kanthal AB, Kvaerner EnviroPower AB, Stockholm Energi, Sydkraft, Vattenfall, and Volvo Aero Corporation.

The HTC is a centre for industrially relevant fundamental research on high-temperature corrosion. The HTC aims to conduct research on high temperature corrosion of relevance for energy production, motors and in many industrial processes.

Other Competence Centers involving materials research at Chalmers

Aspects of materials science are also treated in the Competence Center in Environmental Assessment of Product and Material Systems (CPM). This center analyses material and energy flows in society aimed at sustainable development. Furthermore, strong Materials research is also found within the Competence Center in Railway Mechanics (CHARMEC), which partly deals with improved materials in axles, wheels, rails, sleepers and roadbed as well as with reduced wear, decreased maintenance costs and increased technical/economic service life for these components.

Industrial Graduate School in Materials Science (MARCHAL)

MARCHAL is an industrial graduate in Materials Science that is organised by Chalmers in co-operation with Swedish companies. The school is jointly supported by the Knowledge foundation and the participating companies. The graduate students are normally employed in the companies and the overall aim is to provide improved opportunities for Swedish industry to recruit PhDs with background in Materials Science. The research projects span over a broad area covering subjects such as welding, anisotropy, powder technology, polymer surfaces, functional polymers and catalysis.

Materials science activities at other Swedish universities

Considerable efforts in the materials-science field exist outside the network,

primarily at the universities in Linköping, Lund, Stockholm (KTH and SU), and Uppsala. There are also material science activities at the universities in Luleå and Umeå and at the University College of Jönköping.

The fields of strength of the respective universities can be summarised as follows:

- Linköping—strong programmes in thin film deposition techniques, biomaterials, conducting polymers, and semiconductors,
- Lund—large and successful programme in nanostructured materials, host for the MAX-lab synchrotron facility, and the Lund laser center.
- Stockholm—strong programme in materials chemistry (Arrhenius lab, SU), thin films (superconductors, semiconductors, magnetic materials), polymers, engineering metals (especially thermodynamic modeling, KTH), materials for microelectronics (Kista KTH), surface chemistry, optical materials.
- Uppsala—a new interdisciplinary laboratory for Materials science, Ångström, with strong Chemistry, Physics, and Electrical engineering groups. Focus on thin film growth, with applications of magnetic materials, electrochromic materials, electrochemical cells, solar energy, strength in tribology of materials.
- Umeå—fullerenes, high pressure studies, superconductors.
- Luleå—engineering materials for structural applications.
- Jönköping, materials research on cast materials, aluminium, polymers with emphasis on component technology.

Thus there are major national competitors and future co-operators in a platform for materials science graduate education in Sweden. Particularly, new co-ordinated and inter-disciplinary efforts are developed in Uppsala in the new Ångström laboratory for materials science.

National research facilities

MAX-Lab

MAX-lab is a Swedish National Laboratory for synchrotron radiation research. The facility consists of a 550 MeV storage ring, MAX I, and a third generation 1.5 GeV storage ring, MAX II. A cost-effective, state-of-the-art 700 MeV storage ring is under construction as well as a 500 MeV LINAC-based accelerator system for injection and possible SASE-FEL activities.

At the 550 MeV MAX I storage ring there are six synchrotron radiation beamlines (stations) in operation. Research is done in a large variety of disciplines including condensed matter physics, surface/interface physics,

semiconductor physics, materials science, atomic and molecular physics, chemistry, biology, biochemistry and medicine. Among the techniques used are electron spectroscopy, x-ray absorption spectroscopy, photoelectron microscopy, time-resolved fluorescence spectroscopy, ion mass spectroscopy, high-resolution infrared spectroscopy, infrared microscopy, photoelectron diffraction and soft x-ray fluorescence spectroscopy.

MAX II represents one of the most brilliant radiation sources for the VUV and soft x-ray spectral regions in the world. Six stations are in operation, one is under commissioning and several more are under construction. The stations are focused on a variety of disciplines, such as protein crystallography and x-ray diffraction, high resolution electron spectroscopy and microscopy, soft x-ray fluorescence spectroscopy, x-ray dichroism, surface x-ray diffraction, EXAFS, x-ray lithography for nano-structure patterning and micro-machining, UV-VUV spectroscopy with ultra-high spectral resolution (meV), etc.

MAX-lab continues to expand the range of its facilities and the first beam-line at MAX III is planned to become operational during 2003.

MAX-lab presently accommodates more than 530 scientists/year representing research groups from industry, academic and governmental laboratories from more than 20 countries. It is an interdisciplinary meeting point for a large number of users from different disciplines. A large fraction of the users are Ph.D. students who perform important parts of their experimental work at MAX-lab. MAX-lab is also engaged in undergraduate and graduate courses. There are for instance courses where the laboratory work is performed at the research equipment at the lab. MAX-lab also has a programme for summer schools which attract a large number of Ph.D. Also in this case the students are given access to the research equipment. This programme is presently being expanded and there will be courses at least annually.

MAXLAB has a strong technical development programme, which will add further to its capabilities and continue to create new opportunities for visiting researchers across a wide variety of disciplines. Several new beamlines are planned and will become operational during the next contract period. These include further beamlines for protein crystallography, magnetism, studies of environmental problems and synchronized laser-synchrotron radiation experiments.

NFL

NFL is the Swedish centre for reactor based research using neutrons in physics, chemistry, materials science and engineering. NFL is a department of Uppsala University, but the facilities are available to scientists at all Swedish

universities and to international users. NFL also acts as a competence center for Swedish use of national and international neutron sources.

The neutron interacts weakly with matter, with a very simple “billiard ball like” interaction, which makes it the perfect tool for experimental studies of condensed matter, providing high quality data which can be directly related to computer modeling and simulations. This is the reason that neutron scattering will become even more important in the future (see section 3.1 on current trends).

The science performed at NFL by external users ranges from studies of atomic structures on the Å scale (super conducting materials, nano-tubes, polymer electrolytes and many more), to engineering studies of residual stresses on a scale of millimeters. There is considerable in-house research expertise on disordered materials and the development of new methods for computer modeling of the data (the Reverse Monte Carlo method). Recently this has expanded to include studies of crystalline structures with local disorder.

The laboratory gives several courses and summer schools on neutron scattering methods. If there is interest courses can also be given at the local university. Neutron scattering courses have been given at e.g. Chalmers.

For more information, please visit www.nfl.uu.se

Appendix 2. The reference group and the work group members

	Phone	Fax
University College of Borås		
Kim Bolton	033-17 46 02	033-16 71 94
Institutionen Ingenjörshögskolan		
501 90 Borås		
Kim.Bolton@hb.se		
Dag Henriksson	033-17 46 23	033-16 40 08
Institutionen Ingenjörshögskolan		
501 90 Borås		
Dag.Henriksson@hb.se		
Tomas Wahnström	033- 17 46 19	033-16 40 08
501 90 Borås		
tomas.wahnstrom@hb.se		
Jukka Lausmaa	033-16 52 96	033-10 33 88
SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut		
Box 857, 501 15 Borås		
jukka.lausmaa@sp.se		

	Phone	Fax
Dalarna University College		
Mikael Grehk 781 88 Borlänge mge@du.se	023-77 86 77	023-77 86 01
Mikael Olsson 781 88 Borlänge mol@du.se	023-77 86 43	023-77 86 01
Kent Skarp 781 88 Borlänge ksa@du.se	023-77 86 28	023-77 86 70
University College of Trollhättan/Uddevalla		
Lars Pejryd Volvo Aero Corporation Manufacturing Technology Dept. 9630 461 81 Trollhättan lars.pejryd@volvo.com	0520-936 97	0520-985 22
Karlstad University		
Jens Bergström Inst. för ingenjörsvetenskap, fysik och matematik 651 88 Karlstad Jens.Bergstrom@kau.se	054-700 12 59	054-700 14 49
Lars Johansson Inst. för ingenjörsvetenskap, fysik och matematik 651 88 Karlstad Lars.Johansson@kau.se	054-700 16 77	054-700 18 29
Lars Järnström Institutionen för kemi 651 88 Karlstad Lars.Jarnstrom@kau.se	054-700 16 25	054-700 20 40
Linköpings University		
Olle Inganäs Biomolecular and organic electronics, N-309, Dept. of Physics Linköping University, S-581 83 Linköping ois@ifm.liu.se (email)	013-28 12 31	013-28 89 69
Magnus Odén Konstruktionsmaterial, IKP 581 83 Linköping magod@ikp.liu.se	013-28 27 20	013-28 25 05

	Phone	Fax
MAX-lab Nils Mårtensson Box 118 221 00 Lund Nils.Martensson@maxlab.lu.se	046-222 96 95	046-222 4710
Neutronforskningslaboratoriet i Studsvik Robert McGreevy 611 82 Nyköping Robert.McGreevy@studsvik.uu.se	0155-22 18 31	0155-26 30 01
Uppsala University Åsa Kassman Ångströmlaboratoriet Box 534 751 21 Uppsala asa.kassman@angstrom.uu.se	018-471 31 16	
Chalmers University of Technology Lars Börjesson Kondenserade materiens fysik 412 96 Göteborg borje@fy.chalmers.se	031-772 33 07	031-772 20 90
Stanislaw Gubanski Högspänningsteknik 412 96 Göteborg stanislaw.gubanski@elkraft.chalmers.se	031-772 16 16	031-772 16 17
Thomas Hjertberg Polymerteknologi 412 96 Göteborg th@pol.chalmers.se	031-772 34 10	031-772 34 18
Per Jacobsson 77Materialfysik 412 96 Göteborg pjacob@fy.chalmers.se	031-772 34 27	031-772 31
Bengt Lundqvist Material- och ytteori 412 96 Göteborg lundqvist@fy.chalmers.se	031-772 31 98	031-772 84 26
Lars-Olof Nilsson Inst. för byggnadsmaterial 412 96 Göteborg nilsson@bm.chalmers.se	031-772 22 98	031-773 22 96

	Phone	Fax
Lars Nyborg Metalliska konstruktionsmaterial 412 96 Göteborg lars.nyborg@em.chalmers.se	031-772 12 57	031-772 12 62
Ulla Rilby Utbildningsavdelningen 412 96 Göteborg ulla.rilby@adm.chalmers.se	031-772 25 23	031-772 26 39
Rose-Marie Wikström Materialfysik 412 96 Göteborg rosie@fy.chalmers.se	031-772 31 76	031-772 31 77
Igor Zoric Kemisk fysik 412 96 Göteborg f7xiz@fy.chalmers.se	031-772 33 71	031-772 31 34

Högskoleverkets rapportserie

- Granskning och bedömning av kvalitetsarbete vid universitet och högskolor
Bilagor:
• Bilaga 1: Vägledning för lärosäten vid bedömning av kvalitetsarbete
• Bilaga 2: Handledning för bedömare av kvalitetsarbete vid universitet och högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1995:1 R
- Grundskollärautbildningen 1995
Högskoleverkets rapportserie 1996:1 R
- Examensrättsprövning – Utbildning i biodynamisk odling
Högskoleverkets rapportserie 1996:2 R
- Tillsynsrapport – Avgiftsfri utbildning
Högskoleverkets rapportserie 1996:3 R
- Examensrättsprövning – Konstnärlig kandidat- och magisterexamen
Högskoleverkets rapportserie 1996:4 R
- Examensrättsprövning – Kyrkomusikalisk utbildning vid Sköndalsinstitutet
Högskoleverkets rapportserie 1996:5 R
- Kvalitetsarbete vid universitet och högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1996:6 R
- Vårdutbildningar i högskolan – En utvärdering
Högskoleverkets rapportserie 1996:7 R
- Årsrapport för universitet och högskolor 1994/95
Högskoleverkets rapportserie 1996:8 R
- Forskarutbildningen inom det språkvetenskapliga området – En utvärdering
Högskoleverkets rapportserie 1996:9 R
- The National Quality Audit of Higher Education in Sweden
Högskoleverkets rapportserie 1996:10 R
- Avgiftsbelagd utbildning i privat regi – En utredning
Högskoleverkets rapportserie 1996:11 R
- Kriterier för benämningen universitet – En utredning
Högskoleverkets rapportserie 1996:12 R
- Kvinnor och män i högskolan. Från gymnasium till forskarutbildning
Högskoleverkets rapportserie 1996:13 R
- Swedish Universities & University Colleges 1994/95 – Short Version of Annual Report
Högskoleverkets rapportserie 1996:14 R
- Examensrättsprövning – Teologisk utbildning vid frikyrkliga seminarier och vid Umeå universitet
Högskoleverkets rapportserie 1996:15 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Borås
Högskoleverkets rapportserie 1996:16 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Uppsala universitet
Högskoleverkets rapportserie 1996:17 R
- Examensrättsprövning – Uppföljning av teologisk utbildning
Högskoleverkets rapportserie 1996:18 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Jönköping
Högskoleverkets rapportserie 1996:19 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Karlstad
Högskoleverkets rapportserie 1996:20 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Lärarhögskolan i Stockholm
Högskoleverkets rapportserie 1996:21 R
- Högskoleprovet – Genom elva forskares ögon
Högskoleverkets rapportserie 1996:22 R
- Högskola på Gotland
Högskoleverkets rapportserie 1996:23 R
- Rätt att inrätta professurer – Högskoleverkets prövning av Högskolan i Kalmar, Karlstad, Växjö, Örebro samt Mitthögskolan och Mälardalens högskola
Högskoleverkets rapportserie 1996:24 R
- Årsrapport för universitet & högskolor 1994/95 – Kortversion
Högskoleverkets rapportserie 1996:25 R
- Förslag till meritvärdering vid urval på betyg – Högskoleverkets förslag till meritvärdering av nya och gamla gymnasiebetyg m.m.
Högskoleverkets rapportserie 1996:26 R
- Redovisning vid universitet och högskolor – Rapport till regeringen
Högskoleverkets rapportserie 1996:27 R
- Quality Audit of Uppsala University
Högskoleverkets rapportserie 1996:28 R
- Tillsynsrapport – Förfarande med inaktiva doktorander
Högskoleverkets rapportserie 1996:29 R
- Examensrättsprövning – Prövning av medieutbildningen vid Mediehögskolan i Uppsala
Högskoleverkets rapportserie 1996:30 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbete vid fem lärosäten
Högskoleverkets rapportserie 1997:1 R
- Högskoleutbildningar inom vård och omsorg – En utredning
Högskoleverkets rapportserie 1997:2 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan Kristianstad
Högskoleverkets rapportserie 1997:3 R
- Examensrättsprövning – Lärarutbildning vid högskolorna i Borås och Halmstad
Högskoleverkets rapportserie 1997:4 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Örebro
Högskoleverkets rapportserie 1997:5 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan Dalarna
Högskoleverkets rapportserie 1997:6 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Operahögskolan i Stockholm
Högskoleverkets rapportserie 1997:7 R
- Kvalitet och förändring
Högskoleverkets rapportserie 1997:8 R
- Rekryteringsmål för kvinnliga professorer – ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1997:9 R
- Examensrättsprövning – Utbildningar vid Södertörns högskola
Högskoleverkets rapportserie 1997:10 R
- Examensrättsprövning – Grundskolläroexamen vid Högskolan i Falun/Borlänge, Högskolan i Jönköping och Högskolan i Kristianstad
Högskoleverkets rapportserie 1997:11 R
- Examensrättsprövning – Utbildningar vid Företagsekonomiska Institutet, Stockholms Musikpedagogiska Institut och Högskolan i Gävle/Sandviken
Högskoleverkets rapportserie 1997:12 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Karlskrona/Ronneby
Högskoleverkets rapportserie 1997:13 R
- Examensrättsprövning – Utbildning i pedagogiskt drama vid tre folkhögskolor
Högskoleverkets rapportserie 1997:14 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Gävle/Sandviken
Högskoleverkets rapportserie 1997:15 R
- Poänggivande uppdragsutbildning i högskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:16 R
- Årsrapport för universitet & högskolor 1995/96
Högskoleverkets rapportserie 1997:17 R
- Swedish Universities & University Colleges 1995/96 – Short Version of Annual Report
Högskoleverkets rapportserie 1997:18 R
- Årsrapport för universitet och högskolor 1995/96 – Kortversion
Högskoleverkets rapportserie 1997:19 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Mälardalens högskola
Högskoleverkets rapportserie 1997:20 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Danshögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:21 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Kungliga Musikhögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:22 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Lunds universitet
Högskoleverkets rapportserie 1997:23 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Halmstad
Högskoleverkets rapportserie 1997:24 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Kalmar
Högskoleverkets rapportserie 1997:25 R
- Kandidat- och magisterexamen vid Kungliga Musikhögskolan – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1997:26 R
- Uppföljning av resurstilddelningssystemet för grundläggande högskoleutbildning – ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1997:27 R
- Bilateralt forskningsarbete med Östeuropa – ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1997:28 R
- Läkarutbildningen i Sverige – hur bra är den?
Bilagor:
• Självvärderingar och extern bedömning
• Vad säger studenterna om läkarutbildningen?
• Vad säger AT-läkare, handledare och examinatorer om läkarutbildningen?
Högskoleverkets rapportserie 1997:29 R
- Apotekarutbildningen vid ytterligare en högskola? – Ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1997:30 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Mitt-högskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:31 R
- Gymnasieläroexamen vid Högskolan Dalarna, Luleå tekniska universitet och Mitthögskolan – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1997:32 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbete vid universitet och högskolor
Bilagor:
• Vägledning för lärosäten vid bedömning av kvalitetsarbete
• Handledning för bedömare av kvalitetsarbete vid universitet och högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1997:33 R
- Konstnärlig högskoleexamen i konst och design vid fem hantverksskolor – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1997:34 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Kungl. Konsthögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:35 R
- Examensmål för läroexamina
Högskoleverkets rapportserie 1997:36 R
- Rätt att inrätta professurer – Högskoleverkets prövning av Högskolan i Halmstad, Högskolan i Karlskrona/Ronneby, Högskolan i Örebro, Idrotthögskolan samt Mitthögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:37 R

- Magisterexamensprövning vid elva högskolor – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1997:38 R
- Examinationen i högskolan – Slutrapport från Högskoleverkets examinationsprojekt
Högskoleverkets rapportserie 1997:39 R
- Tillväxt och växtvärk – Uppföljning av magisterexamensrätt på medelstora högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1997:40 R
- Kvalitetsarbete – ett sätt att förbättra verksamhetens kvalitet vid universitet och högskolor. Halvtidsrapport för granskningen av kvalitetsarbetet vid universitet och högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1997:41 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Kungl. Tekniska högskolan
Högskoleverkets rapportserie 1997:42 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Stockholms universitet
Högskoleverkets rapportserie 1997:43 R
- Kvinnor och män i högskolan – från gymnasium till forskarutbildning 1986/87–1995/96
Högskoleverkets rapportserie 1997:44 R
- Magisterexamen söker identitet
Högskoleverkets rapportserie 1997:45 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Skövde
Högskoleverkets rapportserie 1997:46 R
- Hur står det till med kvaliteten i högskolan?
Högskoleverkets rapportserie 1998:1 R
- De första 20 åren – utvecklingen vid de mindre och medelstora högskolorna sedan 1977
Högskoleverkets rapportserie 1998:2 R
- Quality Audit of Mid-Sweden University College
Högskoleverkets rapportserie 1998:3 R
- Särskilda utbildningsåtgärder – vad blev det av dem? En uppföljningsstudie av vissa särskilda utbildningsåtgärder inom högskolan som finansierats med arbetsmarknadspolitiska medel, enligt regeringens uppdrag.
Högskoleverkets rapportserie 1998:4 R
- "En utmärkt möjlighet att byta karriär"
NT-SVUX-satsningen – vad blev det av den?
Högskoleverkets rapportserie 1998:5 R
- "Bara jag får chansen att få visa vad jag kan"
Satsningen på aspirantutbildningen – vad blev det av den?
Högskoleverkets rapportserie 1998:6 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Karolinska Institutet
Högskoleverkets rapportserie 1998:7 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Trollhättan/Uddevalla
Högskoleverkets rapportserie 1998:8 R
- Magister- och kandidatexamen i huvudämnen inom vård och omsorg
Högskoleverkets rapportserie 1998:9 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Konstfack
Högskoleverkets rapportserie 1998:10 R
- Högskola i dynamisk utveckling – fyra högskolors förutsättningar att bli universitet
Högskoleverkets rapportserie 1998:11 R
- Kan kiropraktor- och naprapatutbildningar inordnas i den statliga högskolan? En utredning
Högskoleverkets rapportserie 1998:12 R
- Women and men in higher education – from upper secondary to postgraduate training 1986/87–1995/96
Högskoleverkets rapportserie 1998:13 R
- Diakonivetenskap vid Ersta Sköndal högskola – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1998:14 R
- Värdering & erkännande av utländsk högskoleutbildning, principer och metodik
Högskoleverkets rapportserie 1998:15 R
- Utbildning och forskning för strategisk internationalisering, Redovisning av ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1998:16 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid SLU
Högskoleverkets rapportserie 1998:17 R
- Sjöbefälsutbildningar i högskolan – En utvärdering
Högskoleverkets rapportserie 1998:18 R
- Sjöbefälsutbildning vid Comet AB – Examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 1998:19 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Chalmers tekniska högskola
Högskoleverkets rapportserie 1998:20 R
- Forsatt granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid universitet och högskolor – Utgångspunkter samt angrepps- och tillvägagångssätt för Högskoleverkets bedömningsarbete
Högskoleverkets rapportserie 1998:21 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Teaterhögskolan i Stockholm
Högskoleverkets rapportserie 1998:22 R
- Årsrapport för universitet & högskolor 1997
Högskoleverkets rapportserie 1998:23 R
- Swedish Universities & University Colleges 1997 – Short Version of Annual Report
Högskoleverkets rapportserie 1998:24 R
- Årsrapport för universitet och högskolor 1997 – Kortversion
Högskoleverkets rapportserie 1998:25 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Göteborgs universitet
Högskoleverkets rapportserie 1998:26 R
- Vetenskapsområden. Bedömning av tre högskolor
Högskoleverkets rapportserie 1998:27 R
- Ny yrkesexamen inom hälso- och sjukvård - ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1998:28 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Dramatiska institutet
Högskoleverkets rapportserie 1998:29 R
- Lärarytelse vid högskolorna i Karlskrona/Ronneby, Mälardalen, Kristianstad och Södertörn
Högskoleverkets rapportserie 1998:30 R
- Högskolans lokaler – ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1998:31 R
- Tillgodoräknande av kurs – Tillsynsrapport
Högskoleverkets rapportserie 1998:32 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Idrottshögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1998:33 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Luleå tekniska universitet
Högskoleverkets rapportserie 1998:34 R
- Ett system för forskningsinformation på Internet (SAFARI) – Ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1998:35 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Växjö
Högskoleverkets rapportserie 1998:36 R
- En försvarshögskola på väg mot akademien – En bedömning av hur Försvarshögskolans stabsprogram, chefsprogram och totalförsvarsprogram förhåller sig till likartad utbildning inom högskolan vad avser nivå och kvalitet
Högskoleverkets rapportserie 1998:37 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Umeå universitet
Högskoleverkets rapportserie 1998:38 R
- Rättsäker examination – en tillsynsrapport
Högskoleverkets rapportserie 1998:39 R
- Doktorander från länder utanför Norden och Europeiska unionen
Högskoleverkets rapportserie 1998:40 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Handelshögskolan
Högskoleverkets rapportserie 1999:1 R
- Granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Linköpings universitet
Högskoleverkets rapportserie 1999:2 R
- Magisterexamen söker identitet. Del II
Högskoleverkets rapportserie 1999:3 R
- Dimensionering av lärarutbildning – analys inför samråd 1998
Högskoleverkets rapportserie 1999:4 R
- Högskolornas regler och delegeringssystem -Tillsynsrapport
Högskoleverkets rapportserie 1999:5 R
- Högskolans ansvar för studenthälsövården - Tillsynsrapport
Högskoleverkets rapportserie 1999:6 R
- Vad hände sedan? Avsnittarna av gymnasieskolan och av högskolans grundutbildning
Högskoleverkets rapportserie 1999:7 R
- Arkitektutbildningen – Högskoleverkets utredning och utvärdering
Högskoleverkets rapportserie 1999:8 R
- Psykiaterexamen – Examensrättsprövning för tio enskilda utbildningsanordnare
Högskoleverkets rapportserie 1999:9 R
- Utlandsstudier – till vilken nytta? En utvärdering av effekter av utlandsstudier
Högskoleverkets rapportserie 1999:10 R
- Årsrapport för universitet och högskolor 1998
Högskoleverkets rapportserie 1999:11 R
- Swedish Universities & University Colleges 1998 – Short Version of Annual Report
Högskoleverkets rapportserie 1999:12 R
- Årsrapport för universitet och högskolor 1998 – Kortversion
Högskoleverkets rapportserie 1999:13 R
- Högskolans uppdragsutbildning – Ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 1999:14 R
- Antagning till forskarutbildning
Högskoleverkets rapportserie 1999:15 R
- Ny inriktning inom magisterexamen
Högskoleverkets rapportserie 1999:16 R
- Rätt juristutbildning? Utvärdering av juristutbildningar
Högskoleverkets rapportserie 2000:1 R
- Forskarskolor – ett regeringsuppdrag
Högskoleverkets rapportserie 2000:2 R
- Journalistutbildningarna i högskolan
Högskoleverkets rapportserie 2000:3 R
- Högskolestudier och funktionshinder
Högskoleverkets rapportserie 2000:4 R
- Utbildning inom vård och omsorg – en uppföljande utvärdering
Högskoleverkets rapportserie 2000:5 R
- Utvärdering av Socionomutbildningar
Högskoleverkets rapportserie 2000:6 R
- Färdig granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Högskolan i Jönköping
Högskoleverkets rapportserie 2000:7 R
- Lärosätenas arbete med jämställdhet, studentinflytande samt social och etnisk mångfald
Högskoleverkets rapportserie 2000:8 R
- Goda exempel
Hur universitet och högskolor kan arbeta med jämställdhet, studentinflytande och social och etnisk mångfald
Högskoleverkets rapportserie 2000:9 R
- Tentamen: "Plusning" och begränsning av antalet tillfällen
Högskoleverkets rapportserie 2000:10 R
- Designutbildningar i Sverige. En utredning och utvärdering.
Högskoleverkets rapportserie 2000:11 R

Högskoleprovet – Gårdagens mål och framtida inriktning
Högskoleverkets rapportserie 2000:12 R

Eldsjälar och institutionell utveckling
Högskoleverkets rapportserie 2000:13 R

Antagning till högskolan – erfarenheter och visioner
Högskoleverkets rapportserie 2000:14 R

Att leda universitet och högskolor. En uppföljning och analys av styrelsereformen 1998
Högskoleverkets rapportserie 2000:15 R

Högskolornas tillämpning av EG-direktiv i sjuksköterskeutbildningen och barnmorskeutbildningen
Högskoleverkets rapportserie 2000:16 R

Sexuella trakasserier mot studenter – högskolornas åtgärder
Högskoleverkets rapportserie 2000:17 R

Livlågt lärande som i dé och praktik i högskolan
Högskoleverkets rapportserie 2001:1 R

Nationella ämnes- och programutvärderingar
Högskoleverkets rapportserie 2001:2 R

Vilken betydelse har utländsk bakgrund för resultatet på högskoleprovet?
Högskoleverkets rapportserie 2001:3 R

Examensrättsprövning – utgångspunkter och tillvägagångssätt för Högskoleverkets examensrättsprövning
Högskoleverkets rapportserie 2001:4 R

Färnyad granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Lunds universitet
Högskoleverkets rapportserie 2001:5 R

Färnyad granskning och bedömning av kvalitetsarbetet vid Uppsala universitet
Högskoleverkets rapportserie 2001:6 R

Karriär genom befordran och rekrytering
Högskoleverkets rapportserie 2001:7 R

Högskoleverkets utvärderingar – från bedömning av kvalitetsarbete till bedömning av kvalitet
Högskoleverkets rapportserie 2001:8 R

From Quality Audit to Quality Assessment – The New Evaluation Approach for Swedish Higher Education
Högskoleverkets rapportserie 2001:9 R

Internationell jämförbarhet & nationell styrning – aktuella perspektiv på högskolans examensordning
Högskoleverkets rapportserie 2001:10 R

National review of subjects and programmes
Högskoleverkets rapportserie 2001:11 R

Högskoleverkets rapportserie 2001:12 R
ISSN 1400-948X
ISRN HSV-R--01/12--SE

Högskoleverket är en central myndighet för frågor som rör universitet och högskolor. Verket arbetar med kvalitetsbedömningar, tillsyn, uppföljningar, utveckling av högre utbildning, utredningar och analyser, bedömning av utländsk utbildning och studieinformation.

 **HÖGSKOLEVERKET**
National Agency for Higher Education