



## UMEÅ UNIVERSITET

# Självvärdering forskarutbildning – organisk kemi

## Bakgrundsinformation

### Organisatorisk bakgrund

Kemiska institutionen är Umeå universitets största institution med drygt 200 anställda och anknutna postdoktorstipendiater och var en av de ursprungliga institutionerna när Umeå universitet invigdes 1965. Initialt var institutionen indelad i sex avdelningar: Analytisk kemi, Biokemi, Fysikalisk kemi, Medicinsk kemi, Oorganisk kemi och Organisk kemi. Efter några år blev Medicinsk kemi en egen institution under Medicinska fakulteten. I januari 2007 genomgick Kemiska institutionen en större omorganisation som hade föregåtts av en utredning där det centrala förslaget till förändring bestod av ett åtgärdsprogram benämnt *Molekylärt samspel*, vilket syftade till att långsiktigt stärka utbildning och forskning inom kemiområdet vid Umeå universitet. Huvudpunkten i *Molekylärt samspel* var en avveckling av avdelningsstrukturen. Utredarna föreslog istället att en sammanhållen kemisk institution skulle etableras, där minsta operativa enhet blev forskargruppen som samverkar med andra forskargrupper via kluster. Baserat på utredarnas förslag genomfördes satsningar som innebar nyrekryteringar inom tre strategiska forskningsområden: Biologisk kemi, Miljö- och biogeokemi och Teknisk kemi. Forskningen vid Kemiska institutionen grupperas fortfarande under dessa tre benämningar utan att det finns någon formell struktur eller ekonomi som är kopplad till indelningen. Den enskilde forskaren kan fritt definiera sin verksamhet som tillhörig en eller flera av dessa forskningsområden. Samverkan över de tidigare disciplin- eller avdelningsgränserna är idag en central del av vardagen på Kemiska institutionen och utgör en viktig del i vår interdisciplinära forskning och utbildning. På motsvarande sätt är det helt naturligt för oss att ett forskarutbildningsämne som tex analytisk kemi kan ha sin förankring i fler än en av miljöerna, exempelvis i Miljö- och biogeokemi och Teknisk kemi.

Forskarutbildningen i kemi startade samtidigt som forsknings- och grundutbildningsverksamheten 1965 och ämnesinriktningarna följde den "klassiska" indelningen av kemiämnet motsvarande den gamla avdelningsstrukturen beskriven ovan. Idag kan en doktorand i forskarutbildningsämnet kemi vid Umeå universitet antas med tio olika inriktningar: Analytisk kemi, Biofysikalisk kemi, Biogeokemi, Biokemi, Kemometri, Läkemedelskemi, Miljökemi, Oorganisk kemi, Organisk kemi och Teknisk kemi. Dessutom utbildas vid Umeå universitet doktorer i forskarutbildningsämnet Beräkningsvetenskap med sju olika inriktningar varav en är kemi.

Samtliga forskarutbildningsämnena i kemi är gemensamt organiserade vid Kemiska institutionen (se mer detaljer om organisationen under *Uppföljning, åtgärder och återkoppling*). Detta ger oss möjligheten att upprätthålla hög kvalitet i forskarutbildningen, även när få doktorander utbildas i ett specifikt kemiämne. Under höstterminen 2020 är 49 doktorander registrerade för forskarstudier i kemi eller beräkningsvetenskap vid institutionen. De fördelar sig enligt följande: Analytisk kemi (2), Biofysikalisk kemi (3), Biogeokemi (3), Biokemi (9), Kemometri (4), Läkemedelskemi (3), Miljökemi (12), Oorganisk kemi (1), Organisk kemi (4), Teknisk kemi (6), medan två doktorander var registrerade inom Beräkningsvetenskap med inriktning mot kemi. Andelen kvinnliga doktorander är 55% och det är 80% internationella doktorander.



## UMEÅ UNIVERSITET

En av Kemiska institutionens fyra biträdande prefekter ansvarar för forskarutbildningen och är samtidigt studierektor och examinator för forskarutbildningen, samt ordförande i institutionens Forskarutbildningsråd (FoU-rådet). Rådet behandlar både strategiska och operativa frågor gällande forskarutbildningen. Vice-ordförande i FoU-rådet är även ledamot i fakultetens kommitté för utbildning på forskarnivå (KUF). Kemiska institutionen har vidare en studieadministratör för forskarutbildningen som arbetar med samordning och administration. Vid institutionen finns ett doktorandråd som fyller en viktig funktion för att tillvarata synpunkter och råd direkt från doktorandgruppen. Kemiska institutionen har också implementerat en gemensam process för rekrytering och antagning av doktorander, samt handläggning av individuella studieplaner och uppföljning av forskarutbildningen (se *Uppföljning, åtgärder och återkoppling* för mer information). För att ytterligare säkerställa hög kvalitet har varje doktorand två referenspersoner (en utsedd av institutionen och en vald av doktoranden) som följer doktoranden genom utbildningen och bland annat deltar i den årliga uppföljningen av den individuella studieplanen. Handledarkollegiet vid Kemiska institutionen är stort och omfattar 46 professorer, lektorer, biträdande lektorer, forskarasistenter och forskare, vilket är en förutsättning för att kunna upprätthålla hög kvalitet för samtliga forskarutbildningsämnen. Detta kollegium träffas en gång i månaden för att diskutera aktuella frågor, bland annat gällande forskarutbildningen. Utöver detta finns det 37 postdoktorer och 55 första forskningsingenjörer som bidrar till en stimulerade och utvecklande forskarutbildningsmiljö.

### **Forskarutbildningens upplägg**

Samtliga forskarutbildningsämnen i kemi har samma struktur och har en gemensam *Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i kemi* där målet är doktorsexamen i något av forskarutbildningsämnena i kemi vid Umeå universitet. Det egna avhandlingsarbetet utgör den största delen i forskarutbildningen och omfattar 150-200 hp, kompletterat med ett kurspaket på 40-90 hp. I normalfallet utgör avhandlingsarbetet 200 hp och kurserna de resterande 40 hp. Teknisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Umeå universitet, dit Kemiska institutionen hör, ger fakultetsgemensamma kurser i generiska färdigheter som är obligatoriska för samtliga doktorander och omfattar totalt 10 hp (*Etik och redlighet*, 2 hp; *Vetenskapsteori*, 2 hp; *Vetenskapligt skrivande*, 5 hp och *Muntlig presentation*, 1 hp). Kemiska institutionen ordnar dessutom en obligatorisk seminarieriserie för institutionens alla doktorander, där deltagande i minst 75 % av seminarierna inklusive tre egna presentationer räknas som 8 hp i kursdelen. Från vårterminen 2021 ingår för nyantagna doktorander även *Introduktionskurs för doktorander*, 1 hp i det obligatoriska kurspaketet. Förutom dessa kurser läser doktoranderna valbara kurser omfattande 22-72 hp. Bland dessa ska minst 15 hp kvalificera som specialiseringskurser inom forskarutbildningsämnet. Kurserna väljs av doktoranden i samråd med handledaren och examinatorn. Denna valfrihet är viktig för att optimera kurspaketet i syfte att säkerställa kvaliteten på den individuella studieplanen utifrån doktorandens studiebakgrund, intresse och forskarutbildningsinriktning. Kurserna kan läsas vid Kemiska institutionen, vid andra institutioner inom Umeå universitet, eller vid andra nationella och internationella lärostäten. Teknisk-naturvetenskapliga fakulteten erbjuder vidare följande valbara kurser i generiska färdigheter: *Att skriva ansökningar*, 3 hp; *Kommunicera vetenskaplig forskning*, 3 hp; *Innovation och nyttiggörande av idéer, kunskap och forskningsresultat*, 2 hp; *Strategisk karriärplanering*, 1.5 hp; *Statistik för empiriska vetenskaper*, 3 hp; *Tillämpad matematik*, 3.8 hp. Även om kurserna här är listade med sina svenska titlar ges de givetvis på engelska när icke svenskspråkiga doktorander finns med bland kursdeltagarna. Den gällande studieplanen för forskarutbildning i kemi vid Umeå universitet fastställdes 2014 och är för närvarande under revidering.



## UMEÅ UNIVERSITET

För den enskilde doktoranden görs valet av kemiinriktning på forskarutbildningen primärt utifrån de frågeställningar som doktorandprojektet har att adressera. Det är inte alltid givet vilken inriktning som väljs. Exempelvis kan doktorander i både organisk kemi och i läkemedelskemi ha projekt där organisk syntes av föreningar ingår. Det som särpräglar doktorander i forskarutbildningsämnet organisk kemi är att den organiska kemien står i centrum, tex genom utveckla syntesmetodik eller syntesstrategier kring möjliga bioaktiva molekyler, medan för doktorander i läkemedelskemi är det de kemiska substansernas påverkan på farmakologiska processer som ofta utgör forskningsfrågorna. Det är kemiinriktningen som bestämmer specialistkompetensen och har betydelse för val av specialiseringskurser i kemi. Vi anser att det är viktigt för doktoranderna att utveckla ett djup inom kemiämnet, vilket väljs genom inriktningen, och att det överväger risken med att eventuellt ha få doktorander i ett specifikt kemiämne.

Som beskrivs genomgående i denna självvärdering hanterar vi det relativt stora antalet inriktningar inom forskarutbildningen genom att organisera den så att centrala delar (tex paketet med kärnkurser och seminarier) är gemensam för samtliga institutionens doktorander. Utöver dessa samfälliga moment utför våra doktorander sina specialiseringar inom projektgrupperingar som är betydligt större än vad enbart antalet doktorander inom varje inriktning kan ge intryck av. Den breda handledarkompetensen gör även att Kemiska institutionen kan säkerställa tillgång till extern specialistkompetens genom kurser, forskningsarbete och samverkan med andra lärosäten baserat på det omfattande nätverk som handledarna etablerat (se mer under *Personal*). Genom institutionens storlek och välfungerande samverkansorganisation utgörs forskarutbildningsmiljön för den enskilde doktoranden alltid av fler än bara övriga doktorander inom samma inriktning och deras handledare; de ingår med andra ord alltid i ett större sammanhang. Således kan en doktorand antagen med inriktningen analytisk kemi delta i journal clubs, seminarier, gruppmöten och annat tillsammans med doktorander i till exempel miljökemi. Genom att organisera forskarutbildningen på detta sätt säkerställer vi både djup och bredd.

### **Forskarutbildningsämnet organisk kemi**

Forskarutbildningsämnet med inriktningarna organisk kemi och läkemedelskemi har stor betydelse för verksamheten inom institutionens strategiska forskningsmiljö biologisk kemi. Den organiska kemien har varit en stark central del av den kemiska institutionen allt sedan starten men grunden för den starka profilen som man ser idag kommer från Professor Torbjörn Frejd och hans efterträdare Professor Jan Kihlberg som under 1990-talet och början av 2000-talet profilerade den organiska kemien i Umeå mot det vi ser idag. De tog båda fasta på och såg till att integrera den beräkningsstarka del som fanns vid institutionen och som Professor Svante Wold med medarbetare utvecklade till ämnesområdet kemometri. Dagens aktiva forskningsledare (PIs) inom ämnesområdet organisk kemi/läkemedelskemi/kemisk biologi består av professorerna Fredrik Almqvist, Mikael Elofsson, Anna Linusson Jonsson, Christian Hedberg, Hans Adolfsson och Yaowen Wu samt universitetslektor Ulrika Westerlind och biträdande lektor Erik Chorell. Dessa PIs bidrar alla till den vetenskapliga närmiljön och de kompletterar varandra både med avseende på bakgrund och erfarenhet men också på vetenskaplig spetskompetens.

En styrka för den organiska kemien vid kemiska institutionen i Umeå är att projekten har en bredd som sträcker sig från metallorganisk kemi till syntesprojekt fokuserade på bioaktiva molekyler. Inom forskarutbildningsämnet i organisk kemi pågår projekt som ofta baseras på metodutveckling för organisk syntes, kombinerat med att besvara biologiska eller biokemiska frågeställningar. Projekten ger doktoranderna en möjlighet att jobba med flerstegssyntes och utvecklar en fördjupad kunskap inom organisk syntes och experimentell erfarenhet av olika typer av reaktioner. Doktorander utvecklar



## UMEÅ UNIVERSITET

även färdigheter i att karakterisera relativt enkla till mer komplexa molekyler med framförallt masspektrometri samt NMR-spektroskopi.

Exempel på frågeställningar inom pågående doktorandprojekt innefattar utvecklande av syntesmetodik för att generera peptidomimetika i form av modifierade 2-pyridoner. Bland annat utvärderas multikomponentreaktioner och fotoredox-kemi för att effektivt ändra substitutionsmönster och introducera ny funktionalitet i dessa heterocykler. Utvecklande av ringsammansatta 2-pyridonanaloger som kandidater för en ny generation av antibiotika riktad mot olika bakterieklaser är av särskilt intresse. Utvecklande av syntesmetodik för bensofuran-baserade föreningar med fokus på multikomponentreaktioner har varit fokus i andra doktorandprojekt. Andra frågeställningar innefattar att via organisk kemi utveckla kemiska verktyg för att studera eller modulera PTM-proteininteraktioner och dess virulens. Forskarutbildningsprojekt vid institutionen innefattar även utvecklande av glykomimetika och molekylär design av multivalenta sialinsyrakonjugat. I dessa projekt kombineras syntes med molekylmodellering för design av potentiellt nya antivirala läkemedel. Effektiva syntesstrategier har även utvecklats för att ta fram kollektioner av biologiskt intressanta glykopeptider som möjliggör studier av komplexa mucin-glykaner. Ett annat exempel på doktorandprojekt vid institutionen är utvecklande av syntes och kemiska verktyg för att studera proteinmodifikationer som sker på värdcellens maskineri i form av kovalent adenylylering (AMP), fosfokolinerig (PC) och GlcNAcylering av aminosyrorna tyrosin, serin och treonin. Dessa modifieringar är orsakade av effektorproteiner från intracellulära bakterier. Doktorandprojekt i organisk kemi inkluderar även syntes och biokemisk utvärdering av makrocyclyler som baseras på heterocykler så som indoler och bensofuraner. Syntesen av dessa derivat innefattar en stor bredd av kemiska reaktioner (allt från amid-kopplingar och övergångsmetall-kopplingar till fotokemi och transformation av funktionella grupper) och skyddsgruppsstrategier. Dessa makrocyclyler stabiliserar G-quadruplex (G4) strukturer vilka är intressanta för utvecklande av nya cancerterapi.

Projekten som doktoranderna bedriver ger en möjlighet att kombinera sina kunskaper i organisk kemi med tillämpningar inom framförallt läkemedelskemi, kemisk biologi, biofysikalisk kemi, strukturbioologi, mikrobiologi, molekylärbioologi samt tillämpad biokemi. Dessa färdigheter som utvecklas inom ramen för forskarutbildningen i organisk kemi är helt väsentliga för att försörja näringslivet inom och utanför Sverige med kompetens inom framförallt läkemedelsindustrin och industri för finkemikalier. Exempelvis jobbar utexaminerade doktorander med läkemedelskemi och uppskalning av organisk syntes.

## Förutsättningar

### Personal

Den samlade handledarresursen på Kemiska institutionen är som redan nämnts omfattande. Fördelat över de kemiämnen som finns representerade som forskarutbildningsämnen på institutionen arbetar här 18 professorer, 1 gästprofessor och 1 professor senior, 15 universitetslektorer, 7 forskare (en lärarbefattning på Umeå universitet), 3 forskarassistenter och 1 biträdande universitetslektor. Även bland övrig forskande personal är kompetensnivån hög. Bland annat kan nämnas 37 postdoktorer och 55 första forskningsingenjörer, som samtliga är disputerade.

### Handledarresurser, kompetens och kompetensutveckling

Inom organisk kemi står tre huvudhandledare (en professor, en universitetslektor och en biträdande universitetslektor), två biträdande handledare (båda professorer i organisk kemi) till förfogande för nuvarande forskarstudenter. Förutom handledargruppen finns ytterligare fyra professorer samt sju



## UMEÅ UNIVERSITET

stycken första forskningsingenjörer, sjuutton postdoktorer och en forskare som bidrar till närmiljön för forskarutbildningen i organisk kemi.

Genomgående bedriver handledarna vid Kemiska institutionen forskning med stor genomslagskraft på både nationell och internationell nivå. Det är vanligt förekommande med publicerade samarbeten mellan grupper både inom ämnet organisk kemi och mer brett över institutions samt fakultetsgränserna vid Umeå universitet. Handledarna bedriver även framgångsrika projekt genom både nationella och internationella forskningssamarbeten, inom organisk kemi, men även interdisciplinärt. I dessa samarbeten får doktoranderna en vetenskaplig bredd i sin utbildning och får möjlighet att interagera med doktorander och forskare från andra forskningsmiljöer. Forskningsfinansieringen är överlag mycket god, vilket avspeglar den vetenskapliga kompetensen. Alla handledare har eller har tidigare haft anslag från Vetenskapsrådet. En del av handledarna är eller har tidigare även varit finansierade av motsvarande internationella forskningsfinansiärer exempelvis från National Institute of Health (NIH, USA), DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft, Tyskland) och BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tyskland) samt ERC grant från EU. Finansiering från Vetenskapsrådet är också ett krav för att söka interna postdoktorsresurser inom miljön Integrated Structural Biology (ISB) som finansieras av Kempestiftelserna (Örnsköldsvik). Denna miljö stödjer interdisciplinära projekt som både involverar forskargrupper från biofysikalisk kemi, biokemi, organisk kemi samt grupper från den medicinska fakulteten. En annan stark miljö vid universitetet, Umeå Center for Microbial Research (UCMR) har via finansiering från Vetenskapsrådet likaså möjliggjort finansiering av flertalet projekt och tjänster för postdoktorer vid Kemiska institutionen. Vidare finns tillgång till god kompetens och nationell infrastruktur vid Umeå universitet genom SciLifeLab och Swedish NMR Center, vilket även kommer doktoranderna i organisk kemi tillgodo. Inom ämnet organisk kemi finns tre handledarkompetenser som är internationellt rekryterade varav två som Wallenberg Academy Fellows. Flertalet större forskningsprojekt har tidigare eller finansieras för nuvarande inom organisk kemi, genom exempelvis NIH samt Wallenberg projektanslag. De flesta postdoktorer eller doktorandtjänster vid institutionen finansieras helt eller delvis genom externa bidrag. Viss delfinansiering går att söka under konkurrens internt av Kemiska institutionen för finansiering av doktorandtjänster, men externt bidrag är ett i de allra flesta fall ett grundkrav för doktorandanställning.

I dagsläget finns nio medarbetare som är eller tidigare varit huvudhandledare för doktorander inom organisk kemi eller läkemedelskemi och som tillsammans utexaminerat ett mycket stort antal, fler än 50, doktorander i Sverige och utomlands. Flertalet handledare har docentkompetens och undervisar organisk kemi på samtliga nivåer. Ett antal handledare har flerårig bakgrund inom internationellt tongivande kemi-miljöer exempelvis vid Max-Planck- och Leibniz-institut i Tyskland eller genom postdoktorala studier. Handledarna visar även en bredd i sin erfarenhet av forskarutbildningen då de själva disputerat vid olika universitet, exempelvis i Stockholm, Lund, Umeå och Uppsala. Andra handledare har tidigare varit verksamma inom industrin exempelvis vid AstraZeneca. Denna unika mix av erfarenheter från handledargrupperingen är en enorm styrka som nyttjas för att förnya och förstärka forskarutbildningen i organisk kemi. Alla doktorander har minst två handledare samt ytterligare minst två forskarutbildade referenspersoner med docentkompetens eller motsvarande. Sedan hösten 2020 utses en av referenspersonerna direkt från forskarutbildningsrådet vid institutionen för att ytterligare kvalitetssäkra utbildningen.

Numera är det ett krav för nya handledare och nyanställda professorer, universitetslektorer och biträdande universitetslektorer vid institutionen att ha genomgått handledarutbildning för att få vara verksam som huvudhandledare åt en doktorand, exempelvis har huvudhandledare genomgått





## UMEÅ UNIVERSITET

pedagogikkurser vid universitetspedagogiskt lärande (UPL) i Umeå såsom kurserna *Forskarhandledning i praktiken* samt *Handledning i högre utbildning* eller motsvarande kurser vid andra universitet. Kursen *Forskarhandledning i praktiken* syftar till att professionalisera forskarhandledarrollen och utveckla ett reflekterande förhållningssätt. Mål för kursen är, bland annat, att utveckla förståelse för forskarhandledning som process och dess olika faser; utveckla kunskaper om, samt ett kritiskt förhållningssätt till maktstrukturer, jämställdhet och mångfaldsperspektiv i handledningssituationen och ge ökad kunskap kring samtalet som verktyg i handledningssituationen. Regelbundet ges även seminarier exempelvis HandUm-seminarier där ett utvalt tema kring handledning diskuteras och kurser vid UPL med möjlighet för handledare att diskutera och förbättra sin handledarkompetens. Handledarna har även utvecklat pedagogisk meritering genom att vara aktiva lärare i organisk kemi inom både grund- och forskarutbildningen. Umeå universitet anordnar ett kompetens- och karriärsprogram i tre steg (ReaL Steg 1-3) där ledarskap är i fokus. Hälften av handledarna inom organisk kemi och läkemedelskemi är utbildade på någon av programmen ReaL Steg 1-3 eller motsvarande och två av handledarna har varit lärare på ReaL steg 1. Vidare är handledarna aktiva i årliga handledardagar anordnade av Umeå universitet. Den vetenskapliga kompetensen vidareutvecklas genom att samtliga handledare är aktiva forskare som verkar i den internationella forskningsfronten, publicerar artiklar, deltar och presenterar vid konferenser, samt samverkar i sina respektive nätverk. Många av handledarna har även visat på ledarskap i olika sammanhang, bland annat genom att verka som rektor, dekan, biträdande prefekt, ordförande för beredningsgrupper på Vetenskapsrådet, ansvarig för företagsforskarskolan, föreståndare och ledamot i UCMR (Umeå Center for Microbial Research), programansvarig inom grundutbildning, aktiva inom forskarutbildningsrådet, forskningsstrategiska rådet, grundutbildningsrådet vid institutionen, samt organiserat nationella och internationella konferenser.

### **Kompetensförsörjning**

Handledargruppen inom organisk kemi befinner sig i olika akademiska stadier, från biträdande universitetslektor till professor med lång erfarenhet. Miljön jobbar kontinuerligt aktivt med nationell och internationell nyrekrytering på både senior och junior nivå. Därmed säkerställs god kompetensförsörjning med forskning och handledning som bedrivs på en hög nivå. Nyblivna handledare kan därmed även få stöd av mer erfarna handledare. Rekryteringar av Wallenberg Academy Fellows är ett exempel för att stärka forskningsmiljön. Vid rekrytering av nya forskare beaktas även det långsiktiga behovet av handledarkapacitet och ett institutionsgemensamt beslut tas utifrån både det kortsiktiga och det långsiktiga behovet. En grupp utses som följer institutionens riktlinjer för att skapa en bred rekryteringsprocess. Det är vanligt att handledare inom organisk kemi fungerar som biträdande handledare inom andra delar av kemin och även i relaterade ämnen på andra institutioner och universitet (tex SLU), och tvärtom, vilket ger vetenskaplig bredd till doktorandhandledningen. Handledning av industridoktorander och interaktion med industrin och det omgivande samhället förekommer.

## Förutsättningar

### **Forskarutbildningsmiljö**

Forskningen vid Kemiska institutionen är stark och håller hög kvalitet vilket gör att våra forskare är konkurrenskraftiga om bidrag från externa forskningsfinansierare. 21 av institutionens professorer och universitetslektorer har för närvarande bidrag från Vetenskapsrådet eller Formas. Medelantalet publikationer för hela institutionen ligger runt 200 artiklar per år i tidskrifter som tillämpar kollegial



## UMEÅ UNIVERSITET

granskning (peer review). Organisk kemisk forskning är en av de större inriktningarna vid Kemiska institutionen. Forskningen leds av sju professorer, en universitetslektor och en biträdande universitetslektor.

En viktig förutsättning för framgångsrika forskarstudier i kemi är tillgång till en god infrastruktur. Institutionen har tillgång till utmärkta lokaler för laboratorier och kontor. Inom miljön organisk kemi finns en väldigt stark infrastruktur med välutrustade laboratorier lämpliga för organisk syntes. Det råder ett öppet klimat för nyttjande av utrustning vid institutionen eftersom utrustning ofta delas och finansieras tillsammans inom den gemensamma miljön. Exempelvis finns god tillgång till toppmodern utrustning som krävs för att bedriva kemisk forskning i framkant. Utrustningen är ofta kopplad till lokala eller nationella infrastrukturer tex inom SciLifeLab.

Miljön i organisk kemi är dessutom väl integrerad med läkemedelskemin, där doktorander både har tillgång till infrastruktur samt kan tillämpa sin forskning. Dessutom har forskarstuderande i organisk kemi en nära interaktion med doktorander i läkemedelskemi genom projektsamarbeten, gemensamma kurser, undervisning och seminarier. Vi säkerställer även att alla doktorander i organisk kemi och läkemedelskemi ingår i en eller flera gruppmöteskonstellationer där man en gång per vecka har möten och i roterande schema presenterar sin forskning, allt ifrån problem med vissa reaktioner till nästan färdiga manuskript. Dessutom går man igenom en publikation per vecka (journal club) där man i detalj diskuterar allt från artikelns innehåll och upplägg till betydelse för omvärlden. Här tar man också upp eventuella praktiska problem med gemensam utrustning etc. Exempel på dessa gruppmöteskonstellationer är grupperingen Erik Chorell, Fredrik Almquist och Hans Adolfsson som har gemensamma seminarier med sina doktorander och postdoktorer. Genom nära interaktion med biträdande handledare så deltar även doktoranden Måns Andreasson i seminarier kring läkemedelskemi inom Anna Linussons forskargrupp. Doktoranden Sandra Behren deltar på litteraturseminarier och projektdiskussioner ordnade av sin biträdande handledare Mikael Elofsson, med fokus på syntes, läkemedelskemi och infektionsbiologi. Förutom dessa veckovisa gruppmöten deltar doktoranderna ca 1 gång/månad på frukostmöten med alla forskare i närmiljön/korridoren med forskningspresentationer och allmänna praktiska diskussioner. Forskarna i korridoren (totalt ca 37 forskare) åker också på ett internat ca en gång per år.

Genom den nära interaktionen med läkemedelskemi har doktorander även möjlighet att utveckla kunskaper inom molekylmodellering och design av inhibitorer. Eftersom organisk kemi är en del av biologisk kemi vid institutionen finns biokemi- och cellbiologi-laboratorier direkt integrerade i miljön kring organisk kemi för att medverka till nära samarbete och tillämpning inom exempelvis kemisk biologi.

Den kemiska institutionen och miljön kring organisk kemi är även delaktig i strategiska forskningsmiljöer vid Umeå universitet. Ett sådant exempel är Umeå Center for Microbial Research (UCMR), som både Almquist och Elofsson var med och startade 2004. Med stöd från Vetenskapsrådet startade UCMR-miljön 2007 Molecular Infection Medicine Sweden (MIMS) som är en nod i det nordiska nätverk som ingår i det väletablerade European Molecular Biology Laboratory (EMBL). Emmanuelle Charpentier som tillsammans med Jennifer Doudna tilldelades nobelpriset i kemi 2020 för sin upptäckt av gensaxen (CRISPR-Cas9) rekryterades till MIMS 2008 och är ett av många exempel på den kvalitet och vetenskaplig bredd som ryms inom UCMR och MIMS. UCMR blev 2008 ett Linnécentrum stött av Vetenskapsrådet.

Flera doktorander i organisk kemi vid institutionen exempelvis doktoranderna Dan Adolfsson och Martina Kuhlen har också varit en del av den nationella forskarskolan National Doctoral Programme



## UMEÅ UNIVERSITET

in Infections and Antibiotics som Umeå universitet är värd för via MIMS. Denna miljö ger ytterligare vetenskaplig bredd för våra doktorander och en möjlighet att presentera sin forskning vid årligt återkommande UCMR-dagar och liknade symposier. Företagsforskarskolan som finansierar projektsamarbeten mellan akademi och industri är ytterligare ett exempel på väl strukturerade forskarskolor vid Umeå universitet. För nuvarande är fyra doktorandprojekt vid Kemiska institutionen finansierade via företagsforskarskolan varav en inom inriktningen läkemedelskemi (projektsamarbete med FOI). En annan miljö som inkluderar gemensamma seminarier och diskussioner där doktorander och postdoktorer möts inom ämnena organisk kemi, läkemedelskemi, biofysikalisk kemi, biokemi och medicinsk biokemi är miljön Integrated Structural Biology (ISB). Dessa seminarier ger en god överblick på olika tillämpningar av biofysikaliska metoder. Den nationella infrastrukturplattformen Chemical Biology Consortium Sweden (CBCS) som ingår i Science for Life Laboratories (SciLifeLab) är dessutom en del av forskningsmiljön kring organisk kemi vid Umeå universitet som kommer doktoranderna tillgodo. Återkommande KBC-dagar ordnas dessutom av Kemiskt biologiskt centrum (KBC) där doktoranderna vid bland annat Kemiska institutionen presenterar sin forskning i en interdisciplinär miljö. KBC har även varit med att organisera olika typer av kurser för postdoktorer och doktorander som t.ex. *Applied NMR Spectroscopy* 2 hp, *Assay development in high-throughput screening* 2 hp samt *Practical Course on Rapid Cloning, Protein Expression, and Purification* 3 hp. Detta gör att doktoranderna ges möjlighet att sätta sin forskning i ett större sammanhang samt ger en möjlighet för doktorander att utbyta kontakt och erfarenhet med varandra utanför sitt forskningsämne. Serviceplattformar och den expertis som erbjuds tex Protein Expertise Platform (PEP) samt Umeå Core Facility for Electron Microscopy (UCEM, SciLifeLab), NMR for life (SciLifeLab) och Biochemical Imaging Centre Umeå (BICU, SciLifeLab) finns också tillgängliga i den högst interdisciplinära miljö som organisk kemi är en del av. KBC som koordinerar dessa plattformar är en otroligt viktig miljö för forskarutbildningen vid kemiska institutionen. KBC är en enhet som förenar ett flertal institutioner från såväl teknisk naturvetenskaplig fakultet som medicinska fakulteten vid Umeå universitet. Dessutom är man via Umeå plant science center också sammanlänkade med Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). KBC omfattar därmed ungefär 800 anställda, varav cirka 220 forskare och universitetslärare, knappt 200 doktorander och omkring 200 postdoktorer. KBC styrs av en forskningssamordnare tillsammans med en ledningsgrupp med representanter från ingående institutioner och centrubildningar.

Forskningen som bedrivs inom organisk kemi är framgångsrik i det internationella perspektivet och är av starkt interdisciplinär karaktär. Doktoranderna utvecklar därmed en färdighet i att se en helhet i sina forskningsprojekt med även tillämpningarna i fokus. En annan viktig aspekt är att doktoranderna får möjlighet att studera och tillämpa väldigt olika typer av reaktioner eftersom att många forskningsprojekt bygger på flerstegssyntes.

Överlag sker publikation av forskningen i tidskrifter med hög eller mycket hög genomslagskraft och visibilitet. Detta gäller såväl för samarbetsprojekt som för projekt inom den enskilda forskargruppen. Det är också värt att notera att handledare från organisk kemi i stor utsträckning är huvudförfattare, vilket visar att projekten har sitt ursprung och bedrivs till stor del i den miljö som doktoranderna verkar i. Publikationstakten speglar i stort hur det ser ut för forskargrupper inom organisk kemi med fokus på tids- och resurskrävande syntesutveckling och tillämpningar på biologiska system. Typiskt brukar åtminstone tre-fyra publikationer ligga till grund för avhandling, med goda chanser att publicera i tidskrift av hög eller mycket hög genomslagskraft, vilket underlättar för doktorandernas fortsatta karriär. Det är främst i doktorandens absoluta närmiljö som kvaliteten på avhandlingar som går till disputation säkerställs, där handledaren har huvudansvaret. Biträdande handledare och experter





## UMEÅ UNIVERSITET

på specifika tekniker bidrar ofta att säkerställa kvaliteten på utvalda delar av avhandlingar som går till disputation. Det är doktoranderna som ansvarar för dessa kontakter.

Miljön inom organisk kemi grundar sig i både forskning och undervisning. För forskningen gäller att förutom externa medel finansieras handledarnas egen tid för forskning till stor del av anslagsmedel via fakulteten eller institutionen, huvudsakligen genom fakultetsfinansierad forskningstid (FFT), som bestäms efter utvärdering av hur framgångsrik forskningen i stort varit för den enskilda handledaren. Maximalt 75 % FFT utdelas. Tilldelningsbeslut gäller för upp till fem år i taget. För professorerna inom organisk kemi har utfallet varit att de för närvarande har 75% FFT. FFT är mycket viktigt för att ha tid för forskning och handledning av doktorander.

Doktoranderna i organisk kemi deltar aktivt i nationella och internationella konferenser, tex *Organikerdagarna*, *ESOC* och *Protein Synthesis Meeting* genom att presentera med postrar och ge muntliga presentationer. Vid Kemiska institutionen presenterar och diskuterar samtliga doktorander från alla representerade kemidiscipliner sina forskningsprojekt vid ett institutionsgemensamt doktorandseminarium varje vecka. Varje doktorand presenterar normalt sin forskning vid tre tillfällen under utbildningen (strax efter antagning, vid halvtidsuppföljning och strax innan disputation) och har obligatorisk närvaro på minst 75% av alla seminarier under utbildningstiden. I den närliggande miljön på Umeå universitet presenterar doktoranderna i anslutning till halvtidsuppföljningen sin forskning på Kemiskt-Biologiskt Centrum (KBC) som är en interdisciplinär forskningsmiljö som spänner över tre fakulteter. Doktoranderna får på dessa sätt en breddning av sina kemikunskaper och vetenskapliga diskussioner i närliggande relevanta ämnesområden.

Undervisning ingår som en värdefull komponent i doktorandernas forskarutbildningsmiljö där de tar en aktiv del och fungerar som assistenter vid laborationer och gruppövningar både på grundläggande och avancerad nivå inom utbildningsprogram i kemi och andra ämnen (t ex Farmaci och Miljö- och Hälsoskydd). Doktoranden deltar i stor utsträckning i planeringen av sin undervisning, samt deltar i examinationen i form av rättning av laborationsrapporter, etc. Institutionen tar årligen emot praoelever från omgivande skolor (detta har dock pausats under pandemin) samt anordnar skolbesök och "Öppet Hus" där doktorandernas medverkan är omfattande, framförallt som lärare i praktiskt laboratoriearbete. Undervisning och kontakt med allmänheten ger doktoranderna värdefull träning i flera aspekter av måluppfyllelsen inom forskarutbildningen, som beskrivs specifikt under respektive tre lärandemål nedan.

## Utformning, genomförande, resultat

### Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

#### **Forskningsarbetet**

Organisk kemi vid Umeå universitet bedriver högkvalitativ, bred forskning med stor internationell genomslagskraft, vilket beskrivs ovan. Doktoranden driver eget projekt, med aktiv handledning som är anpassad att medföra utveckling av självständighet över tid. Exempelvis kan det innebära att doktoranden får ett mer aktivt stöd med en mer intensiv uppföljning i det laborativa arbetet, diskussion av riktning i syntesplaneringen framförallt när utmanande problem uppstår. Allt eftersom doktoranden utvecklar sina färdigheter och får ett ökat självförtroende kan den intensiva handledningen gradvis minskas och doktoranden kan självständigt ta fram lösningar till syntesproblem som uppstår eller t.ex. optimera reaktionsförhållanden i den syntesmetodik som de utvecklar. Idealiskt i det skriftliga arbetet kan exempelvis den forskarstuderande utveckla färdigheter



## UMEÅ UNIVERSITET

genom att till en början bidra med en experimental del till en vetenskaplig artikel, därefter bidrar doktoranden med en resultat- och diskussionsdel för att så småningom skriva en fullständig artikel.

Som beskrivits tidigare verkar våra doktorander i organisk kemi ofta i större sammanhang där doktoranden ingår i nationella och internationella samarbeten, över olika discipliner utanför det enskilda forskarutbildningsämnet större forskningsprojekt finansierade av tex Europeiska Unionen (EU), Stiftelsen för Strategisk Forskning (SSF) och Knut & Alice Wallenbergs Stiftelse (KAW). Samarbeten med andra grupper med kompletterande kompetens är en del av vardagen. Detta ger viktiga färdigheter för framtiden då förmågan att samarbeta multidisciplinärt är viktigt både inom akademi och inom industri. Samarbeten ger våra doktorander en breddad kunskap och deras forskning hamnar i ett större sammanhang. De får öva sina färdigheter att presentera sina resultat och progression i projekten för mycket kompetenta forskare som dock inte är experter i organisk kemi. Att inte alltid ha kontroll över helheten kan också vara en stress och tiden till att sammanställa en färdig publikation är i de allra flesta fall betydligt längre i samarbetsprojekt. I slutet av forskarutbildningen kan detta bli särskilt kännbart då antalet publikationer i avhandlingar ofta lyfts fram som en viktig bedömningsgrund. Historiskt har detta hanterats på ett bra sätt då våra doktorander också jobbar med metodutveckling och projekt som kan publiceras fristående från tex biologiska tillämpningar. Då många grupper samarbetar och en del projekt pågår under lång tid blir det också en naturlig diskussion om författarskap, ordning på författare, eventuellt flera delade förstaförfattare och korresponderande författare och så vidare. Förmågan att ifrågasätta data och reproducerbarhet tränas från dag ett under forskarutbildningen på ett naturligt sätt i dessa samarbetsprojekt.

Kunskapen för ämnet fås genom att i ökad grad under utbildningen själv bidra till författande av manuskript med inklusive genomgång och analys av referenslitteratur. Doktoranden fungerar i en miljö med expertis inom ett mycket brett spektrum av organisk kemi, men projekten har typiskt en tyngdpunkt på flerstegssyntes där doktoranden får erfarenhet att planera effektiva syntesvägar samt utföra många olika typer av reaktioner. Doktorander jobbar även med projekt där de själva bidrar till ny kunskap i ämnet genom metodutveckling av specifika typer av reaktioner. Molekyler syntetiseras även för att utveckla nya typer av molekylära verktyg för projekt inom kemisk biologi. Ämnet organisk kemi i Umeå inkluderar även syntesprojekt med tillämpningar inom läkemedelskemi. Med fokus på biologisk kemi inom institutionen så får doktoranden även en bredare kunskap som inkluderar biokemiska och biologiska tillämpningar av de molekyler de syntetiserar. Doktoranderna tränas på att använda moderna separationsmetoder och i analytiskt arbete genom karakterisering av de syntetiska molekylerna med hjälp av masspektrometri, kärnmagnetisk resonans, infrarödspektroskopi, röntgenkristallografi samt bestämning av optisk vridning. Förutom att få erfarenhet av rent experimentellt arbete ges doktoranden även möjlighet till fördjupad kunskap i ämnet genom deltagande i handledarmöten, gruppseminarier, korridormöten, sk ”journal clubs”, doktorandseminarier och framförallt genom aktivt deltagande på doktorandkurser. Doktoranderna förväntas även att självständigt bedriva studier för att fördjupa sig i sitt specifika forskningsfält till exempel genom att läsa publicerade artiklar och delta i forskningsseminarier och aktiviteter som erbjuds av andra institutioner eller centrumbildningar. Doktorandens utveckling från dessa aktiviteter följs huvudsakligen upp genom en kontinuerligt interaktion med handledargrupperingen, expertisen inom den lokala miljön samt vid den årliga uppföljningen. Vidare ingår de flesta doktoranderna i lokala, nationella eller internationella samarbetsprojekt inom vilka doktoranderna kontinuerligt diskuterar och presenterar målsättningar, planer och resultat. Doktoranderna deltar regelbundet i nationella och internationella konferenser för att presentera sin forskning, växelverka med andra doktorander och forskare i deras område, samt se hur forskningen i deras område och hela fältet



## UMEÅ UNIVERSITET

utvecklar sig. Varje doktorand ska delta i minst en internationell konferens under utbildningen; i praktiken oftast flera. Förutom att kontinuerligt diskutera de senaste forskningsframstegen inom ämnet organisk kemi vid grupp- och institutionsseminarier är deltagande vid nationella och internationella konferenser otroligt viktigt för att doktoranden ska kunna följa utvecklingen inom sin egen specialisering. Aktivt deltagande i exempelvis National Meeting of Swedish Chemical Society (tidigare Organikerdagarna) samt mer specialiserade internationella konferenser exempelvis European Symposium of Organic Chemistry (ESOC) är något som starkt uppmuntras. Utöver nyttjande av direkta projektmedel från forskargruppen, har doktoranden möjlighet att söka resestipendier lokalt från bland annat Kempestiftelserna och Apotekarsocieteten.

### Forskarutbildningskurser

Forskarutbildningskurserna *Avancerad Fysikalisk-Organisk Kemi 10 hp* samt efterföljande *Avancerad Organisk Kemi 10 hp* ges med 2-3 års mellanrum. Dessa kurser ges inom forskarutbildningen i organisk kemi och ger doktoranderna en djupare förståelse i forskarutbildningsämnet. Dessa kurser ges i seminarieform där doktoranderna aktivt deltar i problemlösning och presentationer, i den senare kursen ingår även skriftlig tentamen. Just nu pågår kursen *Avancerad Fysikalisk-Organisk Kemi* med sex doktorander i organisk kemi och läkemedelskemi. Doktoranderna erbjuds även mer ämnesspecifika kurser, exempelvis har doktorander vid institutionen deltagit på kurserna: *Central Concepts in Molecular Modeling Related to Biological and Medicinal Chemistry 2 hp*, *Organic Synthesis: Methods and Strategies for the 21st Century Chemistry 4hp*, *Introduction to High Throughput Screening 2 hp*, samt *Introduction to Applied NMR Spectroscopy 2 hp*. Doktorander har även haft möjlighet att delta på nationella och internationella kurser som erbjudits vid andra universitet. Exempelvis har doktorander deltagit i kurserna *Nucleic acid chemistry and therapy 3 hp* och *Vienna summer school drug design 1.5 hp*. För att erbjuda fler högkvalitativa forskarutbildningskurser inom ämnet organisk kemi i Umeå pågår diskussioner för att ta fram nya nationella kurser i Umeå. Genom nationella samarbeten mellan universiteten skulle fler högkvalitativa nationella kurser kunna erbjudas med en specifik inriktning i ämnet och med ett ökat antalet kursdeltagare. Den nationella kursen *Heterocyklisk kemi 7.5 hp* planeras att erbjudas under hösten 2021, här kommer även inbjudna föreläsare i form av nationell och internationell expertis vara med. Fler specialiserade forskarutbildningskurser är under diskussion för att kunna erbjudas som nationella kurser tex inom bioorganisk kemi samt metallorganisk kemi.

Även de obligatoriska forskarutbildningskurserna *Vetenskapsteori 2 hp*, *Vetenskapligt skrivande 5 hp* och *Muntlig presentation 1 hp* bidrar till att uppnå kunskapsmålen. Vetenskapsteorikursen ger doktoranderna (i) förståelse av begreppen hypotes, belägg, bekräftelse och vederläggning och (ii) kunskap om uppfattningar om vetenskapens natur och förändring. Efter kursen *Vetenskapligt skrivande* kan doktoranderna bland annat beskriva ett antal arbetsmetoder som tillsammans ger ett systematiskt tillvägagångssätt för vetenskapligt skrivande och redogöra för hur publiceringsprocessen går till. Muntlig presentationskursen lär doktoranderna kunskap i retorik och några olika presentationstyper.

### Seminarier och undervisning

Vid doktorandseminarierna, där en lärare från institutionen som inte är handledare till doktoranden i fråga agerar som moderator, ska doktoranderna opponera på varandras projektpresentationer. För varje seminarium utses två doktorander som "huvudopponenter", men övriga doktorander förväntas också ta aktiv del i diskussionerna. Genom att seminarieserien är gemensam för doktorander från samtliga ämnesinriktningar inom institutionen (inklusive Beräkningsvetenskap) bidrar den väsentligt till ökad bredd i doktorandernas kunskap och förståelse både i organisk kemi, och i närliggande



## UMEÅ UNIVERSITET

relevanta kemiämnen. Vid första seminariet ligger fokus på projektplanering, därefter uppföljning med beskrivning av progression i forskningsprojektet. Kontinuerligt ger dessa seminarier doktoranden möjlighet till träning i presentation av sitt projekt och sina forskningsresultat, träning i kritiskt tänkande och reflektion kring sitt forskningsprojekt. Aktiv närvaro (minst 75%) vid dessa seminarier, inklusive de tre egna presentationerna och opponerandet, är obligatorisk för samtliga doktorander och tillgodogörs som 8 hp i utbildningens kursdel.Handledarkollegiet uppmuntras att delta när tiden så medger. Seminarieserien fortsätter även under rådande pandemi via Zoom. Inom gemensamma gruppseminarier, korridormöten för forskargrupperna (handledare, 1:a forskningsingenjörer, postdoktorer och doktorander) inom organisk kemi och läkemedelskemi deltar doktoranderna dessutom i interna forskningspresentationer. Doktorander deltar även på regelbundna träffar och seminarier inom UCMR och ISB. Vid de årliga KBC-dagarna lyssnar doktorander på inbjudna föredrag samt deltar själva med posters och muntliga presentationer. Vidare erhålls feedback vid nationella och internationella konferenser och seminarier från doktorandkollegor, men också från seniora forskningsledare i deras specifika ämne och projekt.

Undervisning (som beskrivits i *Forskarutbildningsmiljö*) ingår som en värdefull komponent i doktorandernas övriga aktiviteter för att bredda deras kunskaper. Undervisningens innehåll är bredare och/eller ligger utanför innehållet i doktorandernas avhandlingsarbete och bidrar på så sätt till en betydande breddning av doktorandernas kunskaper och förståelse både inom organisk kemi, och ofta andra ämnesområden av kemi.

### **Årlig uppföljning**

Doktoranden planerar sin tid (kurser, konferenser, undervisning, forskning) tillsammans med sin handledare. Denna planering följs årligen upp i den individuella studieplanen (ISP) och vid gemensamma uppföljningsmöten tillsammans med biträdande handledare, två referenspersoner, och examinator vilket säkerställer progressionen. I doktorandens ISP beskrivs hur lärandeaktiviteter leder fram till delmål, som bildar en naturlig succession mot det slutgiltiga examensmålet.

Efter ungefär halva tiden för forskarutbildningen görs en halvtidsutvärdering genom en skriftlig och muntlig sammanställning av forskningsresultaten som bedöms av referenspersonerna samt examinator. Halvtidsutvärderingen ger doktoranden träning i det skriftliga avhandlingsarbetet och ger möjlighet för doktoranden att stanna upp och reflektera kring progressionen vid halvtid och gör det möjligt att identifiera behov av insatser för att stärka kunskap och förståelse hos doktoranden. Sådana insatser kan till exempel vara att läsa specifika specialiseringskurser eller att planera in externa forskningsvistelser för att lära sig en specifik teknik, men även att bli mer aktiv i den egna litteratursökningen och i läsning av vetenskapliga artiklar.

## Utformning, genomförande, resultat

### Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

#### **Forskningsarbetet**

Färdigheten inom ämnesområdet organisk kemi tränas genom de laborativa aktiviteterna (våtlabb och beräkningar) som utgör stommen i avhandlingsarbetet. Det innebär att kunskap och förståelse först måste omsättas till idéer och konkreta planer för experiment som låter sig genomföras och som belyser de frågeställningar man har att bearbeta. Det praktiska arbetet sker nästan uteslutande enskilt, dock ingår alla doktorander i en grupp där andra doktorander och/eller postdoktorer har likartade projekt och arbetar med samma tekniker. Kontinuiteten i forskargruppen är viktig, då nyss antagna



## UMEÅ UNIVERSITET

doktorander har stor nytta av sina äldre kollegor, som kan visa dom tillräta i labben och instruera hur tekniker och instrument som använts i gruppen under en längre tid fungerar.

Doktorandernas förmåga till vetenskaplig analys och syntes inom ämnesområdet säkerställs genom kontinuerliga möten med handledare, där forskning presenteras och diskuteras i närmiljön inom forskningsgruppen, den större handledargruppen och de samverkansnätverk där doktoranderna ingår. Genom vetenskapliga diskussioner tränas doktoranderna i självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer. Vi uppmuntrar doktoranderna att själva planera sina experiment inom ramen för de forskningsprogram där de utför sitt avhandlingsarbete. Detta är en lärandeprocess med iterativ feedback mellan doktoranden och handledargruppen. Diskussionsträffar där vetenskapliga artiklar diskuteras är en viktig aktivitet för att doktoranderna ska få färdighet i granskning och kritiskt tänkande och i detta sammanhang uppmuntras doktoranden att identifiera såväl styrkor som svagheter i vetenskapliga publikationer. Institutionens öppna arbetsklimat och samverkansorganisation medför att tillgången till handledning är kontinuerlig och även innefattar tillgång till hela handledarkollektivet vid institutionen. I detta sammanhang är specialisterna som opererar teknikplattformarna inom institutionen och KBC av särskilt stor betydelse för doktoranderna inom organisk kemi. Förutom individuella, projektspecifika, vetenskapliga diskussioner mellan doktorander och dessa specialister arrangerar teknikplattformarna doktorandkurser (beskrivs och exemplifieras under "Forskarutbildningskurser") som säkerställer att doktoranderna uppnår praktiska färdigheter.

Som beskrivits tidigare verkar våra doktorander i organisk kemi ofta i större sammanhang där doktoranden ingår i nationella och internationella samarbeten, över olika discipliner utanför det enskilda forskarutbildningsämnet. Samarbeten med andra grupper med kompletterande kompetens är en del av vardagen. Detta ger viktiga färdigheter för framtiden då förmågan att samarbeta multidisciplinärt är viktigt både inom akademien (större forskningsprojekt finansierade av tex EU SSF eller KAW) och inom industrin (tex Vinnova-Sweflife). Samarbeten ger våra doktorander en breddad kunskap och deras forskning hamnar i ett större sammanhang. De får öva sina färdigheter att presentera sina resultat och progression i projekten för mycket kompetenta forskare som dock inte är experter i organisk kemi.

En viktig del för måluppfyllelsen färdighet och förmåga är kunna sammanställa och rapportera sina data i skriftlig form på ett professionellt sätt. Bland de viktigaste träningsmomenten för att uppnå detta mål är färdigställande av manuskript för publikation, där doktoranden i tätt samarbete med handledaren noggrant behandlar och utvärderar resultat från de utförda försöken i kontext av den internationella forskningsfronten och drar de slutsatser som kan dras genom rimliga tolkningar av data. Doktoranderna bidrar till skrivande redan från första artikelmanus, en aktivitet som redan tidigt ställer stora krav, där doktoranderna brukar uppvisa påtaglig progression under forskarutbildningen genom en väsentlig skillnad i bidragen från doktoranderna mellan första och sista manuskripten. Att doktoranderna förväntas ta aktiv del i arbetet med att beskriva experimenten, ställa samman data och att färdigställa manuskripten är en betydande styrka för forskarutbildningen. Doktoranderna är även aktiva vid granskningsprocessen av sina manuskript. De får då träning i kritisk vetenskapligt tänkande och kommunikation, samt en förståelse för hur den vetenskapliga diskursen fungerar. Avhandlingarna är uteslutande av sammanläggningskaraktär och dessa bidrar till utvecklingen av forskningsfältet. Kappan skrivs av doktoranden och är en analys och syntes av den forskning som är gjord under forskarutbildningen, som syftar till att placera den i en större kontext såväl inom det egna forskningsfältet som samhället i stort.





## UMEÅ UNIVERSITET

### Forskarutbildningskurser

Ytterligare delsteg för att uppnå färdighet och förmåga i forskarutbildningen är de obligatoriska forskarutbildningskurserna *Vetenskapsteori, 2 hp*, *Vetenskapligt skrivande, 5 hp* och *Muntlig presentation, 1 hp* som samtliga doktorander i kemi måste ha klarat av innan doktorsexamen kan utfärdas. Kursen *Vetenskapsteori* ger doktoranderna färdighet i att (i) förklara och diskutera de filosofiska förutsättningarna för några vanliga metoder i formella och empiriska vetenskaper, (ii) tillämpa filosofiska begrepp och resonemang på forskningsprocessen och vetenskapliga resultat, samt att (iii) analysera och diskutera betydelsen av genus inom vetenskapen. Efter kursen *Vetenskapligt skrivande* har doktoranderna färdighet i att bland annat skriva ett vetenskapligt manuskript med struktur och flöde som belyser de vetenskapliga resultaten på ett stringent sätt som gör dem rättvisa i en granskningsprocess och kritiskt granska vetenskapliga artiklar med avseende på struktur och skrivteknik. Kursen *Muntlig presentation* lär doktoranderna färdigheten att förbereda presentationer på olika sätt beroende på vilka som ska lyssna och färdigheten att analysera och ge konstruktiv feedback på kollegors muntliga presentationer. Deltagande i forskarutbildningskurser inom sin specialisering ger doktoranderna möjlighet till ökad fördjupning i ämnet och kunskaper. Detta ger doktoranden nya verktyg för att kunna kritiskt granska, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera problem och frågeställningar i avhandlingsarbetet.

### Seminarier och undervisning

Som beskrivits tidigare är Kemiska institutionens interna doktorandseminarium ett viktigt forum för doktorandernas träning och uppföljning i att presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i en doktorandgrupp som spänner över samtliga våra forskarutbildningsämnen kemi. På det lokala planet är de årligen återkommande KBC-dagarna ett tillfälle samtliga doktorander presenterar sin forskning som en del av sin halvtidsuppföljning (och många presenterar vid flera tillfällen) för hela miljön i Kemiskt-Biologiskt Centrum. Eftersom målgruppen är bred, får de där träning i att förklara sitt projekt för icke-specialister. Institutionens ambition är att samtliga doktorander dessutom skall få tillfälle att delta i internationella konferenser inom ämnet och presentera sina resultat åtminstone vid ett, helst två tillfällen. Detta är ett av målen som stäms av vid de årliga uppföljningarna. Doktoranderna i organisk kemi deltar aktivt i nationella och internationella konferenser, tex *Organikerdagarna*, *ESOC* och *Protein Synthesis Meeting* genom att presentera med postrar och ge muntliga presentationer.

Som beskrivits tidigare undervisar samtliga doktorander inom organisk kemi på grundläggande och avancerad nivå. Undervisningen tränar doktorandernas förmåga att planera och genomföra flera arbetsuppgifter parallellt i tid och att handleda studenter som befinner sig på en lägre kunskapsnivå. Doktorander inom organisk kemi fungerar också som assisterande handledare i det praktiska arbetet vid examensarbeten. Institutionen tar årligen emot praelever från omgivande skolor samt anordnar skolbesök och gymnasiedagarna. Vid flera tillfällen har doktoranderna presenterat sin forskning samt diskuterat relevans för omgivande samhälle (se *Arbetsliv och samverkan*).

### Årlig uppföljning

I avsnittet *Måluppfyllelse – kunskap och förståelse* beskrivs principerna för hur samtliga nationella lärandemål följs upp och säkerställs. På det årliga uppföljningsmötet kontrolleras att doktoranden utvecklat färdigheter och progression i sitt forskningsprojekt inom given tidsram och enligt uppställda mål i forskningsplanen. Denna uppföljning ger en möjlighet att identifiera behov av insatser för att stärka färdighet och förmåga hos doktoranden. Exempelvis har doktoranden i sitt projekt kunnat utveckla syntesstrategier för att uppnå önskade mål molekyler eller tagit fram ny syntesmetodik? Har problem uppstått och har doktoranden på ett gradvis mer självständigt sätt kunnat analysera och följa



## UMEÅ UNIVERSITET

upp problemet för att hitta en ny väg framåt? Insatser som sätts in kan till exempel vara att planera in nya moment i forskningsarbetet mot antingen djupare eller bredare metodik eller att planera in ytterligare presentationer vid konferenser inom eller utanför akademien.

### Utformning, genomförande, resultat

#### Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

##### **Forskningsarbetet**

Forskningsetiska bedömningar utgör en fundamental aspekt vid författandet av manuskript då det alltid finns en aktiv diskussion mellan handledaren och doktoranden över vad som är stringenta tolkningar av data kontra förslag på modeller som kan testas i vidare mening av forskarsamhället. Precisionen i språket är en av de centrala färdigheter som slipas vid författandet av manuskript, där noggrant övervägda val av formuleringar i texten görs beroende av vad som kan uttolkas av data. Detta sker i överläggningar mellan doktorand och handledare, samt övriga medförfattare. Vid projektmöten med andra experter och samarbetspartners presenterar doktoranderna sina upptäckter och preliminära resultat som kritiskt granskas och vägs mot ställda hypoteser. Forskningsetiska bedömningar kommer in regelbundet vid diskussioner rörande reproducerbarhet och feluppskattningar. Här spelar även tidskrifternas riktlinjer en viktig roll, eftersom doktoranderna får undersöka vad som krävs av tidskriften för att kunna publicera. Det ger en konkret bild över vad som förväntas av forskarsamhället i stort. Den kollegiala granskningen av manuskript som doktoranden tar del av ger också en värdefull vetenskaplig träning.

Forskarutbildningen är till allra största delen en enskild utbildning, där doktoranden och handledarna under de minst fyra år som utbildningen pågår är nära involverade i hundratals timmar av enskild vägledning – där varje diskussion, övervägande och val som görs har funktionen att överföra ett ”ned-ärvt” förhållningssätt till vetenskap och en uppsättning nycklar till hur vetenskapssamhället fungerar. Vid handledningen utvecklas också grundläggande färdigheter som litteratursökning och källvärdering, samt hur man kritiskt värderar olika alternativ i valet av metoder och experiment för att undvika bias och ha möjlighet att både bekräfta och avfärda uppställda hypoteser. Doktoranderna uppmuntras att ta stöd av hela handledarkollegiet och informella diskussioner äger frekvent rum både vid seminarier och i fikarum.

##### **Forskarutbildningskurser**

De obligatoriska forskarutbildningskurserna spelar en viktig roll för att säkerställa *värderingsförmåga och förhållningssätt*, speciellt kursen *Etik och redlighet*, 2 hp som syftar till att ge en grundläggande introduktion till forskningsetik, med fokus på aspekter som är relevanta för pågående forskning. Kursen stimulerar till en medvetenhet av etiska dilemman rörande doktorandernas egen forskning men också forskning i allmänhet. Efter genomgången kurs har doktoranderna bland annat förvärvat förmågan att uppmärksamma etiska dilemman och identifiera inblandade parter, känna igen (och ha kunskap om) god forskningssed, liksom vetenskaplig oredlighet och att själva göra forskningsetiska bedömningar. Kursen *Vetenskapsteori*, 2 hp ger doktoranderna förmågan att värdera och kritiskt förhålla sig till problem, begrepp, uppfattningar och argument rörande vetenskaplig metod och vetenskaplighet inom naturvetenskaperna. I kursen *Vetenskapligt skrivande*, 5 hp lär sig doktoranderna värdera och förhålla sig till vetenskapliga artiklar utifrån ett skrivtekniskt perspektiv, utvärdera olika former av genusbias inom vetenskaplig publicering och diskutera hur de kan konfronteras. Kursen *Muntlig presentation*, 1 hp lär doktoranderna att anta ett reflekterande



## UMEÅ UNIVERSITET

förhållningssätt som muntlig presentatör och utveckla förmågan att lyssna till feedback och använda den för att vidareutveckla sina egna presentationer.

### **Seminarier och undervisning**

Vidare har doktoranderna en viktig roll när de opponerar på varandras seminarium inom institutionens seminarier för doktorander. Vid dessa tillfällen har de i uppgift att värdera och förhålla sig till en skriftlig sammanfattning och en muntlig presentation framförd av en doktorandkollega, och formulera detta till frågor under seminariet. Detta är en värdefull aktivitet inom forskarutbildningen då den tränar doktoranderna i att applicera sin värderingsförmåga och sitt förhållningssätt på ett bredare vetenskapsområde än den egna inriktningen.

Medarbetare vid Kemiska institutionen har också tillgång till informationsmaterial i det gemensamma lunchrummet rörande universitetets värdegrundsarbete, initierat av Jämställdhets- och likabehandlingsrådet vid Kemiska institutionen. Boken *"Dilemman i vardagen - värdegrundsarbete i praktiken vid Umeå universitet"* (tillgänglig också i en engelsk version) innehåller en rad dilemman kopplade till den statliga värdegrunden inom den akademiska sfären, inklusive sådana som kan uppstå i relation till doktorandernas situation. Ett urval av dessa dilemman har diskuterats vid en av institutionsdagarna där medarbetare, inklusive doktorander, handledare och referenspersoner, vid institutionen deltog. Institutionsdagarna är årligt återkommande och behandlar bland annat vetenskapens möjligheter och begränsningar, och dess roll i samhället, till exempel just temat forskningsetik. Förra årets tema på institutionsdagen var hållbarhet som startade med en föreläsning och sedan delades medarbetarna upp i mindre diskussionsgrupper.

I sin undervisning kommer doktoranderna på olika sätt att konfronteras i diskussioner med sina medstudenter kring forskningsetiska bedömningar och vetenskapens roller i samhället. Sådana diskussioner uppstår på alla nivåer i undervisningen, till exempel när doktoranderna handleder studenter på vårt mastersprogram i kemi som genomför egna synteser och gör riskbedömningar av sina reaktioner samt reflekterar kring resurser, grön kemi och hanterande av kemiskt avfall.

### **Årlig uppföljning**

I avsnitten *Uppföljning, åtgärder och återkoppling* och *Måluppfyllelse – kunskap och förståelse* beskrivs principerna för hur samtliga nationella lärandemål följs upp och säkerställs. Denna uppföljning ger även möjlighet att identifiera behov av insatser för att specifikt stärka värderingsförmåga och förhållningssätt hos doktoranden. Sådana insatser kan till exempel vara att doktoranden, utöver vad som ingår i de obligatoriska doktorandkurserna (se ovan), läser en enskild (eller i grupp) fördjupningskurs i forskningsetik eller deltar i ytterligare, nationella, seminarier om vetenskaplig redlighet.

## Utformning, genomförande, resultat

### Jämställdhet

#### **Organisatoriska förutsättningar**

Kemiska institutionens organisation genomsyras av ett jämställdhetsperspektiv. Ledningsgruppen består av två kvinnor och tre män och vi eftersträvar en jämn könsfördelning för samtliga råd. Forskarutbildningsfrågor hanteras av Forskarutbildningsrådet som leds av biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningsfrågor. Förutom biträdande prefekt består rådet av fyra forskare med handledarkompetens, en doktorand och samordnaren för forskarutbildningen (studieadministratör;



## UMEÅ UNIVERSITET

fyra kvinnor och tre män). Doktorandrepresentanten är även med i doktorandrådet som består av åtta doktorander (fyra kvinnor och fyra män). Vid Kemiska institutionen finns ett jämställdhets- och likabehandlingsråd som leds av en företrädare för lika villkor; ett uppdrag med omfattningen 10% av heltid. Företrädaren för lika villkor deltar även vid nätverksträffar som anordnas centralt vid Umeå universitet och ingår i gruppen för organisatorisk- och social arbetsmiljö vid Kemiska institutionen. Företrädaren deltar vid institutionens lokala samverkansmöten där bland annat samtliga rekryteringar behandlas, inklusive doktorander. De övriga medlemmarna i jämställdhets- och likabehandlingsrådet representerar olika yrkeskategorier på institutionen, varav två är doktorander. Rådet (fem kvinnor och två män) möts en gång i månaden och ansvarar för att främja lika möjligheter på institutionen genom att arbeta med ett brett spektrum av jämställdhets- och mångfaldsfrågor som berör samtliga anställda och studenter. Uppgiften innebär vidare att arbeta proaktivt för att öka medvetenheten om jämställdhets- och mångfaldsfrågor. Dessutom utvecklar, utvärderar och granskar rådet olika policydokument och handlingsplaner som är relaterade till jämställdhet och mångfald, samt driver ett aktivt arbete inom det systematiska arbetsmiljö- och likavillkorsarbetet. För institutionen är jämställdhetsarbetet betydelsefullt och prioriterat och genom att forma organisatoriska förutsättningar tex i form av uppdrag med del av tjänst skapas också möjligheter för utvecklingsarbete inom området.

Som exempel på en viktig del i det systematiska arbetsmiljö- och likavillkorsarbetet genomförde jämställdhets- och likabehandlingsrådet tillsammans med prefekt en enkät bland de anställda under maj-juni 2019. Syftet var att samla in information och identifiera risker i de organisatoriska och sociala förhållandena vid Kemiska institutionen utifrån arbetsmiljöaspekter och diskrimineringsgrunderna som anges i Diskrimineringslagen (2008:567). Dessutom möjliggjordes en fördjupad analys av resultatet från en universitetsgemensam medarbetarenkät, som genomfördes hösten 2018. Den fördjupade analysen av enkäten vid Kemiska institutionen har sammanställts i en rapport som bland annat visade att ingen av de svarande doktoranderna hade observerat, eller själv erfarit, mobbning, diskriminering eller kränkande behandling på sin arbetsplats under det senaste året. På frågan "Vet du vart du ska vända dig om du upplever dig utsatt för mobbning, diskriminering eller kränkande behandling?" svarade nära en tredjedel av doktoranderna nej. Detta ser Kemiska institutionen allvarligt på och jämställdhets- och likabehandlingsrådet har påbörjat en kampanj för att synliggöra informationen till studenter och medarbetare som känner sig utsatta, bland annat genom påminnelser vid institutionens arbetsplatsträffar och genom att göra universitetets broschyrer och annat informationsmaterial tillgängligt i det gemensamma lunchrummet. Jämställdhets- och likabehandlingsrådet arbetar även med utvecklingsområden, dvs mål och åtgärder som ska bidra till att en god arbetsmiljö på lika villkor bibehålls och förbättras ytterligare. Det handlar exempelvis om att synliggöra aktuella forskningsresultat och debatterade ämnen inom likabehandling vid arbetsplatsträffar, utarbeta riktlinjer för uppföljning av doktorandernas situation med avseende på likabehandling och inkorporera dessa i den årliga uppföljningen, bjuda in gästföreläsare i ämnet likabehandling, samt genomlys rekryteringsprocesser ur ett likabehandlingsperspektiv. Det kan också vara att uppmärksamma workshoppar och seminarier, tex på förra veckans arbetsplatsträff så informerade företrädaren för lika villkor om ett kommande seminarium med titeln "Female faculty: Why so few and why care?".

Kemiska institutionen har nyligen reviderat processen för rekrytering av nya doktorander. Processen startar genom att en handledare skickar in en "Anhållan om att få rekrytera en doktorand". Denna anhållan innehåller information om finansiering av lön och drift, den blivande handledargruppen, vilka som kommer att ingå i rekryteringsgruppen, preliminär forskningsplan, inklusive etiska aspekter, och beskrivning av forskningsmiljön. Denna anhållan möjliggör att tidigt reflektera över



## UMEÅ UNIVERSITET

könsbalansen i handledar- och rekryteringsgruppen, samt säkerställa att forskarmiljön främjar ett jämställdhetsperspektiv. Anhållan beviljas, avslås eller skickas tillbaka för revidering av biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen efter samråd med vice-ordförande i FoU-rådet och samordnaren för forskarutbildningen. Alla doktorandtjänster vid Kemiska institutionen utlyses och tillsätts i konkurrens. Den rekryterande handledaren skriver ett förslag till beslut där processen för rekryteringen nogt beskrivs. För att säkerställa samma möjligheter oavsett kön för de sökande inkluderar förslaget till beslut en beskrivning av könsbalansen mellan de sökande och hur detta har tagits i beaktning vid kallande till intervju. Den slutgiltiga rankingen av kandidater är kompetensbaserad. I dagsläget har Kemiska institutionen 49 doktorander, av dem är 27 kvinnor och 22 män. Det kan jämföras med den totala handledarresursen på Kemiska institutionen där 10 är kvinnor och 36 män. Det finns en stark intention att öka andelen kvinnor med handledarkompetens vid institutionen. Tyvärr kan vi konstatera att det är en stor utmaning, och ledningsgruppen vid institutionen drar slutsatsen att vi behöver förbättra och förändra våra arbetsätt vid rekrytering för att lyckas bättre med att anställa fler kvinnor. Institutionen har nyligen rekryterat en ny personalsamordnare med erfarenhet inom detta område som är ett prioriterat förändringsområde. Vår analys så här långt är att eftersom det är färre tillgängliga kandidater som är kvinnor jämfört med män behöver vi ha en tydlig handlingsplan som medför ett än mer aktivt rekryteringsarbete, vilket innebär mer avsatt tid och en engagerad rekryteringsgrupp.

### **Forskarutbildningskurser och forskningsarbetet**

För att uppnå en hög kvalitet på forskarutbildningen är det viktigt att doktoranderna kontinuerligt reflekterar kring sina egna och andras normer och förutsättningar att bedriva forskning. Inom områdena "Färdighet och förmåga" och "Värderingsförmåga och förhållningssätt" är jämställdhetsperspektivet en viktig del för forskarutbildningen, till exempel för att uppnå examensmålen *Förmåga att granska och värdera forskningsarbete* och *Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används*. Under forskarutbildningens gång utmanas doktoranderna att diskutera hur normer och maktasymmetrier påverkar vetenskapens formella och informella strukturer. Detta sker till exempel genom att genusaspekter är inkluderade i två obligatoriska forskarutbildningskurser: *Etik och redlighet* samt *Vetenskapsteori* där jämställdhetsperspektiv är inskrivet i kursplanerna. I kursen *Etik och redlighet* reflekterar doktoranderna kring omedvetna förutfattade meningar grundade på bland annat kön och etnicitet samt strategier för att uppnå jämnare könsbalans i vetenskapsområden med skev könsbalans. Genusaspekten är även inskrivet i kursplanen för *Vetenskapsteori*, där frågan bland annat berörs av särskilt utvald kurslitteratur i ämnet vetenskap och genus. Den obligatoriska forskarutbildningskursen *Muntlig presentation* har inte genusperspektivet inskrivet i kursplanen, men inkluderar i sina övningar frågor kring hur män och kvinnor tillskrivs auktoritet. Det är viktigt att jämställdhetsperspektivet är inkluderat på obligatoriska forskarutbildningskurser eftersom det innebär att samtliga doktorander medverkar och därmed får ta del av det i sin utbildning. Det är också värdefullt att jämställdhetsperspektivet finns inskrivet i kursplanerna eftersom det innebär att den delen får en central roll i den aktuella kursen.

Även institutionens handledare utbildas i värdegrundsfrågor, intersektionalitetsaspekter och etik. Till exempel, för att stödja handledares kompetensutveckling och för att främja att jämställdhet behandlas i forskarutbildningarnas utformning och genomförande, så ingår jämställdhet i den obligatoriska kursen för våra handledare *Forskarhandledning i praktiken* (ges av UPL). Ett av målen med kursen är att deltagarna ska utveckla kunskaper om, samt ett kritiskt förhållningssätt till maktstrukturer, jämställdhet och mångfaldsperspektiv i handledningssituationen. Jämställdhetsperspektiv ingår





## UMEÅ UNIVERSITET

dessutom i flera av ledarskapsutbildningarna vid Umeå universitet. Detta är viktigt eftersom handledare och doktorand har en nära relation under forskarutbildningen, och att handledarens kompetens inom genusaspekter påverkar doktorandernas jämställdhetsperspektiv under utbildningen. Exempel på planerad fortbildning för de olika grupperna är skraddarsydda seminarier som ges av UPL inom ramen för våra etablerade träffar (PI-möten och doktorandseminarier).

Forskningsprojekten inom forskarutbildningsämnet organisk kemi vid Kemiska institutionen är oberoende av kön och genusperspektiv. Forskningsfrågeställningarna, de metoder och data som tas fram påverkas alltså inte av kön och genus. Exempel på forskningsfrågor hos pågående doktorander är: Utvecklande av bicykliska 2-pyridonanaloger som kandidater för en ny generation av antibiotika, samt Syntes av molekyler som stabiliserar G-quadruplex (G4) strukturer vilka är intressanta för utvecklande av nya cancerterapi.

### **Forskarutbildningsmiljö**

Inom organisk kemi vid Umeå universitet, liksom i landet i stort, är kvinnliga forskare underrepresenterade. Till exempel är endast två utav åtta potentiella huvudhandledare inom forskarutbildningsämnet organisk kemi vid Kemiska institutionen kvinnor. För närvarande råder jämn könsfördelning mellan doktoranderna två kvinnor respektive två män (tre kvinnor och fem män under den senaste femårsperioden). Detta kan jämföras med att fördelningen är 22% kvinnor totalt för den samlade handledarressursen vid Kemiska institutionen, och 55% kvinnliga doktorander totalt vid institutionen. Vid Kemiska institutionens obligatoriska doktorandseminarieserie träffas samtliga doktorander (49 stycken). Förutom presentation av och opponering på doktorandernas forskningsarbete används seminarieserien också som ett forum där doktorandrådet och biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen tar upp aktuella frågor med doktoranderna, till exempel genom att arrangera workshops. Vi har bland annat diskuterat kvalitén och nyttan av doktorandernas årliga uppföljningar och hur den pågående pandemin påverkar doktorandernas forskarutbildning. Detta innebär att doktoranderna inom forskarämnet analytisk kemi regelbundet agerar och verkar i en mer jämställd miljö.

### **Årlig uppföljning**

Kvalitetssäkring av att jämställdhetsperspektivet inkluderas i forskarutbildningen sker genom de årliga uppföljningarna av doktorandernas forskarutbildning (se mer detaljer om uppföljningsmöten under *Uppföljning, åtgärder och återkoppling*). Vid uppföljningsmötena kontrolleras att de obligatoriska kurserna planeras in i den individuella studieplanen och genomförs. Mötet protokollförs, den individuella studieplanen uppdateras och progressionen mot de lokala och nationella examensmålen fastställs. Varje doktorand har två referenspersoner. Sedan hösten 2020 utses en av referenspersonerna av FoU-rådet och den andra väljs av doktoranden själv. Tidigare valde doktoranden själv båda referenspersonerna. En av anledningarna till förändringen är att undvika att den grupp som följer en doktorand genom utbildningen (handledare och referenspersoner) endast består av personer av samma kön, vilket tidigare har skett i en del fall. Vid tillsättning av referenspersonerna tas därför numera jämn könsfördelning i beaktande. Dock är det inte alltid möjligt att uppnå en jämn fördelning för alla doktorander eftersom det skulle innebära en oproportionerligt hög arbetsbelastning på våra kvinnliga forskare med handledarkompetens. De doktorander som har en handledargrupp som består av bara män har därför företräde för en kvinnlig forskare som referensperson. Rutinerna för den årliga uppföljningen granskas just nu inom FoU-rådet, med syfte att stärka kvalitetssäkringen av forskarutbildningen ytterligare. Bland annat diskuteras om vi ska införa ny punkt på agendan som innefattar arbetsmiljö (fysisk och social) och likavillkor (som inkluderar



## UMEÅ UNIVERSITET

jämställdhetsperspektivet), eller om detta istället lämpar sig bättre som reflektionstema på doktorandseminarierna, som kan återkomma systematiskt genom workshops.

### **Disputation**

I lärosätets styrdokument *Regler för forskarutbildning* anges att en fördelning med båda könen representerade bör eftersträvas när betygsnämnd utses. Ett krav på jämn könsfördelning är en utmaning eftersom det kan resultera i en stor arbetsbelastning för i synnerhet professorer och docenter av det underrepresenterade könet inom ett forskarutbildningsämne. Vid de (41) disputationer som genomförts under perioden HT2015-HT2020 vid Kemiska institutionen fanns både män och kvinnor representerade i betygsnämnden vid samtliga fall utom tre. I de fall betygsnämnden enbart bestått av män har stora ansträngningar gjorts att hitta en kvinnlig medlem men utan att ha lyckats. Vid en av dessa tre disputationer utan kvinna i betygsnämnden var opponenter kvinna. För de fem doktorander som examinerats i forskningsämnet organisk kemi under denna period var båda könen representerade.

## Utformning, genomförande, resultat

### Uppföljning, åtgärder och återkoppling

#### **Organisatoriska förutsättningar**

Kemiska institutionen har en tydlig organisation för forskarutbildningen med personer som har avsatt tid för detta uppdrag. Dessutom finns ett antal specifika processer utformade för att säkerställa att utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination följs upp systematiskt.

Kemiska institutionen leds av en prefekt som tillsammans med fyra biträdande prefekter, en administrativ chef och en personalsamordnare bildar en ledningsgrupp. De fyra biträdande prefekterna ansvarar för (i) forskarutbildningen (denna person är också ställföreträdande prefekt), (ii) infrastruktur, (iii) grundutbildning och (iv) forskningsfrågor. Biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen har detta uppdrag på 30% och är examinator och studierektor för forskarutbildningen. Examinator (en roll som Umeå universitet har definierat) har ett övergripande ansvar för forskarutbildningens innehåll, kvalitet och utveckling genom att bland annat kvalitetssäkra den allmänna studieplanen. Examinatorn ska vidare godkänna kurserna som ingår i forskarutbildningen, och inför en doktorands disputation eller licentiatseminarium samråda med handledare och referenspersoner. Examinatorn ger utifrån det som framkommer en rekommendation till doktoranden om denna anses vara redo för disputation och föreslår betygsnämnd och opponenter till fakulteten. Studierektor ska ge stöd i olika frågor till institutionens forskarstuderande, handledare och examinators. I studierektors ansvar ingår bland annat att bereda ärenden om antagning till forskarutbildningen, kvalitetssäkra den individuella studieplanen vid antagning av forskarstuderande, ansvara för att verksamhetsplaner och verksamhetsberättelser för forskarutbildningen utarbetas årligen i enlighet med universitetets kvalitetssystem och att tillsammans med examinator vara drivande i forskarutbildningens fortsatta kvalitetsutveckling. Biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen är också ordförande i Forskarutbildningsrådet (FoU-rådet). För att säkerställa en robusthet i organisationen har Kemiska institutionen även utsett en vice-ordförande i FoU-rådet, ett uppdrag på 10%. Denna person är examinator för den biträdande prefektens doktorander och är även ledamot i fakultetens kommitté för utbildning på forskarnivå (KUF). Kemiska institutionen har även en studieadministratör för forskarutbildningen som arbetar med samordning och administration till en omfattning om 40% av heltid.



## UMEÅ UNIVERSITET

### **Forskarutbildningsrådet**

Forskarutbildningsrådet består av ordförande, vice-ordförande, studieadministratör (samordnaren), tre forskare med handledarkompetens samt en doktorand. Detta råd har en mycket viktig roll för att säkerställa kvaliteten av forskarutbildningen i kemi och behandlar både strategiska och operativa frågor. Rådet är sammansatt av ledamöter som representerar de olika ämnesområdena i kemi på institutionen, och som har en hög kompetens och ett stort engagemang för forskarutbildning. Doktoranden som är ledamot i FoU-rådet är även ledamot i doktorandrådet som består av sammanlagt åtta doktorander. Doktorandrådet har en viktig funktion för att säkerställa kvaliteten på forskarutbildningen genom att vara en kanal för synpunkter och råd direkt från doktorandgruppen och för förankring av förändringar och beslut. Denna organisation gör att vi på ett effektivt sätt kan genomföra förbättringar som höjer kvaliteten på forskarutbildningen i kemi. FoU-rådet har protokollförda möten en gång i månaden, och vid behov hålls så kallade temamöten där ett specifikt ämne diskuteras mer ingående. Exempelvis har FoU-rådet nyligen haft ett temamöte angående doktorandernas årliga uppföljningar och diskuterat hur dessa kan förbättras ytterligare. Mötet resulterade bland annat i att materialet för att följa progressionen mot de nationella målen har förändrats, att punkterna på agendan för uppföljningsmötena är omarbetade för att bättre följa innehållet i ISP:en, samt att tydligare instruktioner för förberedelser för mötet har kommunicerats till doktorander, handledare och referenspersoner.

FoU-rådet är ett rådgivande organ som förbereder förslag till beslut som behandlas i institutionens ledningsgrupp där de föredras av biträdande prefekten med ansvar för forskarutbildningen. Slutgiltigt beslut tas på beslutsmöten efter samverkan i enlighet med det lokala samverkansavtalet. I den lokala samverkansgruppen (LSG) vid Kemiska institutionen ingår prefekt, personalsamordnare, företrädaren för lika villkor, fackliga representanter, inklusive en facklig arbetsmiljörepresentant samt en studentrepresentant (utsedd av Naturvetar- och teknologkår (NTK)). Det är relativt vanligt att det kommer synpunkter och tillägg till beslut som gäller forskarutbildningen. FoU-rådet ser detta som en styrka som gör att de beslut som fattas gällande forskarutbildningen får en djup förankring på institutionen och att flera perspektiv tas i beaktning.

### **Kommunikation – diskussion och återkoppling**

Kemiska institutionen har arbetsplatsträffar (APT) varje månad i vårt gemensamma lunchrum (digitalt två gånger per månad under pandemin). APT är ett forum att informera samtliga anställda om aktuella händelser inom forskarutbildningen, där ges även möjlighet till frågor och diskussion. Här återkopplas större förändringar och nyheter som gäller forskarutbildningen, tex förändringen i ISP:en gällande progressionen mot de nationella examensmålen och de nya rutinerna för tillsättning av referenspersoner. När det gäller discussionsfrågor och förankring av förändringar inom forskarutbildningen har vi valt att träffas i mindre enheter då det ger bättre möjlighet för aktiv kommunikation. Varje månad har vi så kallade PI-möten där hela institutionens samlade handledarresurs träffas. Dessa möten inkluderar både information och diskussion kring aktuella ämnen, som bestäms och kommuniceras i förväg. Diskussionerna leds av biträdande prefekter med ansvar för det aktuella ämnet, dvs forskarutbildning, infrastruktur, grundutbildning och forskningsfrågor. Forskarna delas in i mindre grupper för diskussioner och redovisar sedan kort resultaten av diskussionerna. Den biträdande prefekten modererar diskussionerna och är ansvarig för att samla upp synpunkter och kommentarer och att återkoppla resultaten vid ett senare möte. När det gäller forskarutbildningen så har, till exempel, kemiska institutionens forskarutbildningsämnen i kemi diskuterats utifrån möjligheten att erbjuda en hög kvalitet på forskarutbildningen. Handledargruppen kom fram till att bibehålla de tio forskarutbildningsämnena i kemi och att vi har den



## UMEÅ UNIVERSITET

handledarkompetens som krävs för forskarutbildning i samtliga ämnen. Ett annat exempel är diskussion om forskarutbildningskurser inom kemi för att säkerställa bredd och djup i ämneskunskaperna i kemi.

Doktoranderna, oavsett ämne och inriktning, träffas varje vecka under doktorandseminarierna. Förutom att doktoranderna presenterar sin forskning, och opponerar så används träffarna också som ett forum för doktorandrådet och biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen att ta upp aktuella frågor med doktoranderna, till exempel genom att arrangera workshops. Vid workshops delas doktoranderna upp i mindre grupper och diskuterar aktuella frågor. Ämnen som har diskuterats är kvaliteten och nyttan av doktorandernas årliga uppföljningar samt hur den pågående pandemin påverkar doktorandernas forskarutbildning.

Utöver dessa träffar som anordnas av Kemiska institutionen, har doktoranderna regelbundna möten inom sina respektive forskningsmiljöer. Det spänner från individuella möten med handledare, möten med forskargruppen (upp till 10 personer) till större möten med angränsande ämnen (~upp till 30-40 personer). För doktoranderna i analytisk kemi innebär det, till exempel, veckovisa gruppmöten och möten 2-4 gånger per termin i de större samarbetskonstellationerna som doktoranderna ingår i. Det är genom dessa möten forskarutbildningen genomförs, förankras och säkerställs på daglig basis, och Kemiska institutionen lägger mycket stor vikt vid en fungerande forskarutbildningsmiljö för doktoranderna. Exempelvis måste den blivande huvudhandledaren innan en rekryteringsprocess tillåts att starta beskriva handledargruppen och forskarmiljön. Detta kan innefatta en beskrivning av gruppmöten, så kallade "journal clubs" samt övrig samverkan med närstående forskargrupper. Biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen granskar beskrivningen, och bedömer om den håller tillräckligt hög kvalitet. Om inte så tas en diskussion med den blivande handledaren om hur detta kan förbättras. Forskarutbildningsmiljön följs sedan upp vid varje, protokollförda, årliga uppföljning av doktorandernas forskarutbildning (beskrivs i detalj nedan), och utgör en egen punkt på mötesagendan. Detta gör det möjligt att förbättra interaktionerna för doktoranderna, om det anses behövas för att nå en hög kvalitet på forskarutbildningen. Protokollförande av utfallet säkerställer att det följs upp vid nästa möte.

### **Individuell studieplan och uppföljningsmöten**

Varje doktorand har en individuell studieplan (ISP). Den första versionen upprättas och godkänns i samband med antagningen. Den inkluderar information om huvudhandledare och biträdande handledare (med en kontroll att dessa har gått eller planerar att gå den obligatoriska handledarutbildningen), beskrivning av forskningsmiljön, planering av forskarutbildningskurser, etiska överväganden, preliminär forskningsplan samt tids- och finansieringsplan. Doktorand, handledare, examinator samt prefekten skriver under dokumentet. Doktoranden håller sitt första doktorandseminarium relativt tidigt i utbildningen (efter ca sex månader), syftet är att doktoranden vid detta tillfälle presenterar sina forskningsfrågor, planerade aktiviteter och hur det planerade forskningsarbetet passar in i ett större samhällsperspektiv. Det ger doktoranden en möjlighet att tidigt reflektera över sin forskningsinriktning, svara på frågor och diskutera sin forskning med andra doktorander och seniora forskare vilket är mycket värdefullt.

Sex till tolv månader efter antagning har doktoranderna sitt första uppföljningsmöte. I god tid innan detta möte har varje doktorand fått två referenspersoner. Referenspersonerna besitter en hög kompetens inom forskarutbildning och ska inte vara för nära knutna till handledarna. FoU-rådet utser en av dessa referenspersoner (en person inom Kemiska institutionen) medan doktoranden väljer den andra referenspersonen. Dessa två referenspersoner följer doktoranden genom forskarutbildningen



## UMEÅ UNIVERSITET

och utgör ett värdefullt extra stöd för att uppnå hög kvalitet på forskarutbildningen. Deras roll är dels att fungera som coacher för doktoranderna, men de har också en mycket viktig funktion i att informera studierektorn om eventuella frågetecken rörande en doktorands forskarutbildning. Här har vi identifierat ett behov av att tydliggöra referenspersonernas roll, för referenspersonerna själva, och för doktorander och handledare. Detta behov har framkommit i de diskussioner vi har haft inom handledar- och doktorandgrupperna (som nämns ovan). FoU-rådet har tagit upp frågan och ett förslag på rollbeskrivning är på väg att skickas ut till de berörda grupperna för synpunkter. Det är doktorandens ansvar att kalla till det årliga uppföljningsmötet, där handledare och referenspersoner deltar. Ibland är även studierektorn närvarande, om ett sådant behov har identifierats. Innan mötet skickar doktoranden ut en uppdaterad individuell studieplan (och reviderad forskningsplan om behov finns) som har tagits fram i samråd med handledaren.

Varje uppföljningsmöte följer en given agenda, som modifieras något beroende på var i utbildningen doktoranden befinner sig. Referenspersonerna utgör ordförande och sekreterare under mötet. Under mötet diskuteras samtliga punkter i den individuella studieplanen och förslag till eventuella revideringar lyfts fram. Doktoranden presenterar kort sina resultat det gångna året och planer för kommande år, planerade och genomförda doktorandkurser och konferenser, samt planerad och genomförd undervisning. Vidare diskuteras och fastställs doktorandens progression i relation till de nationella och lokala lärandemålen. Övrig handledning och forskningsmiljön tas upp som en egen punkt på agendan. Förutom detta ingår två moment där först doktoranden diskuterar med referenspersonerna i enrum (handledarna lämnar mötet) och efter det går doktoranden ut och handledarna träffar referenspersonerna i enrum. Syftet är att underlätta diskussionen och att snabbt kunna identifiera behov av förändringar, vilket ger referenspersonerna en möjlighet att coacha doktorander och handledare. Mötet avslutas med en sammanfattning. Samtliga punkter protokollförs och protokollet undertecknas av doktorand, handledare och referenspersoner. Detta protokoll och den nya ISP:n fastställs av examinatorn, och handlingarna arkiveras digitalt samt i pappersformat av studieadministratören för forskarutbildningen. Handlingarna är viktiga för den systematiska uppföljningen. Inför nästa uppföljningsmöte utgör föregående protokoll och ISP ett viktigt underlag för referenspersonerna, och ger även examinatorn en möjlighet att identifiera uppföljningsmöten som är viktiga för studierektorn att delta i. Efter ungefär halva forskarutbildningstiden skriver doktoranderna en halvtidsrapport där de använder sig av doktorsavhandlingens mall. Detta är en bra övning inför avhandlingsskrivandet, tid för att dyka djupare in i sitt forskningsämne, möjlighet att reflektera över sina forskningsresultat och sätta arbetet i ett större perspektiv. Ofta använder doktoranderna delar av sin halvtidsrapport senare när de skriver sin avhandling. Doktoranderna håller också ett halvtidsseminarium där referenspersonerna närvarar. Detta är ett av de ordinarie doktorandseminarierna så samtliga doktorander deltar varav två agerar opponenter. Halvtidsrapporten och seminariet diskuteras på ett uppföljningsmöte. Varje doktorand har minst fyra uppföljningsmöten, men ofta fler om behov finns, t ex om doktorandtjänsten har förlängts (pga undervisning, sjukdom eller föräldraledighet) eller om referenspersonerna rekommenderar doktoranden tätare uppföljningsmöten för att säkerställa kvaliteten på forskarutbildningen.

### **Systematisk individuell uppföljning av studierektor och samordnare/studieadministratör**

Uppföljningsmötena med efterföljande dokumentation är centrala för att kvalitetssäkra forskarutbildningen i kemi. Utöver det, så har samordnaren/studieadministratören och studierektorn regelbundna möten (varje kvartal) där samtliga doktoranders arbetsmiljö och progression i forskarutbildningen går igenom. Till exempel, så är det ett speciellt fokus på om en doktorand inte håller sitt årliga uppföljningsmöte i tid, eller om det finns annan anledning att misstänka försening i





## UMEÅ UNIVERSITET

forskarutbildningen. Av institutionens samtliga doktorander är det endast en liten andel som behöver uppmärksammas extra, men även om de är få är det viktigt att det uppmärksammas snabbt. Vid sådana tillfällen kontaktar studierektorn doktoranden som får i uppdrag att kalla till ett möte med studierektor, handledare och referenspersoner. Mötesdeltagarna går då i detalj igenom progressionen i forskarutbildningen för att identifiera styrkor och svagheter, och vad som behövs för att slutföra forskarutbildningen med hög kvalitet. Detta har visat sig vara mycket effektivt och ofta medför det att tydliga tidsplaner sätts upp och att prioriteringar av arbetsuppgifter görs. Det kan till exempel handla om att åka eller inte åka på en internationell konferens beroende på den aktuella progressionen mot examensmålen. Mötet protokollförs och ytterligare ett möte planeras in för att följa upp åtgärderna.

### Doktorandperspektivet

#### **Organisatoriska förutsättningar**

Vid Kemiska institutionen finns ett doktorandråd som representerar och för fram synpunkter och åsikter rörande institutionens 49 doktorander. Doktorandrådet består av åtta personer från de olika kemimiljöerna och förutom ordförande, vice-ordförande och sekreterare har doktorandrådet representanter som är ledamöter i Forskarutbildningsrådet och Rådet för utbildning på grundnivå och avancerad nivå. På detta sätt är doktoranderna delaktiga i både det operativa och strategiska arbetet gällande deras forskarutbildning och den undervisning som de tar del i. Genom att doktoranderna är formellt organiserade i ett doktorandråd finns en etablerad kanal att påverka sin situation och rådet kan till exempel komma med inspel direkt till ledningsgruppen. Arbetet i institutionens råd räknas som institutionstjänstgöring och tiden kompenseras genom förlängning av studietiden med motsvarande tid. Under doktorandträffarna varje vecka ges möjlighet för doktoranderna att lyfta egna angelägenheter. Vid vissa tillfällen arrangeras även workshops kring teman som berör doktorandernas situation och forskarstudierna mer allmänt. Till exempel har påverkan under pandemin diskuterats.

Doktorandfrågor vid Teknisk- Naturvetenskaplig fakultet bevakas av Umeå naturvetar- och teknologkår, NTK, som är en av tre studentkårer vid Umeå universitet. NTK representerar ca 4 000 studenter på alla tre nivåer och som huvudsakligen studerar vid den Teknisk- Naturvetenskapliga fakulteten. NTK:s uppgift är bland annat att bevaka studenternas intressen och rättigheter samt förbättra deras kontakt med näringslivet. Inom NTK finns en doktorandsektion i vars styrelse det ofta återfinns en doktorand från Kemiska institutionen. Arbetet inom NTK kompenseras genom förlängning av studietiden med 10 dagar per år. Doktorandrepresentanter har dessutom möjlighet att ingå i samtliga nämnder och kommittéer vid Teknisk- Naturvetenskaplig fakultet, vilket ger ytterligare stora möjligheter för doktoranderna att påverka alla aspekter av arbetet vid fakulteten. Doktorandrepresentanterna utses av NTK. I fakultetens kommitté för utbildning på forskarnivå (KUF) sitter Erik Steinvall som doktorandombud. I våras deltog han i ett av kemins doktorandseminarier för att berätta om sitt arbete och om doktorandernas rättigheter och skyldigheter, samt öppnade upp för diskussioner och frågor.

Studieadministratören (som har studievägledarexamen) med ansvar för samordning och administration av forskarutbildningen är också en viktig resurs och utgör en person som doktoranderna kan prata med och få stöd och hjälp av i olika frågor. Studieadministratören och studierektorn för forskarutbildningen träffas regelbundet och diskuterar bland annat doktorandfrågor. En viktig aspekt på kvaliteten hos forskarutbildningen är tillgången till nödvändiga resurser den



## UMEÅ UNIVERSITET

forskning man är satt att utföra. Redan vid antagning säkerställs att det finns tillräckliga medel för drift och att doktoranden kommer att genomgå sin utbildning i en bra forskningsmiljö. I de få fall där resursbrist uppstår under doktorandperioden har institutionen gått in och bidragit med medel så att studierna har kunnat slutföras på ett adekvat sätt.

### **Individuella studieplanen och de årliga uppföljningarna**

En doktorand har stor möjlighet att påverka inriktningen och innehållet i sin egen utbildning via den individuella studieplanen (ISP). ISP:en skrivs av doktoranden tillsammans med handledaren och revideras minst en gång om året inför det årliga uppföljningsmötet. På mötet där doktoranden, handledargruppen och två referenspersoner deltar, presenteras innehållet av doktoranden och diskuteras sedan och ytterligare modifieringar görs om det finns behov. Det gäller både forskningsarbete, kurser, konferenser och forskningsvistelser. Vid dessa möten går även handledningssituationen och forskarutbildningsmiljön igenom och säkerställs motsvara de åtaganden och behov som finns. En viktig punkt på agendan för uppföljningsmötet är att referenspersonerna samtalar med doktoranden i handledarnas frånvaro och vice versa. Här ges doktoranden således möjlighet att ta upp problem med handledning m.m. om det finns sådana, liksom handledaren har möjlighet att ge sin bild av hur doktoranden fungerar. Detta förfarande har vid några tillfällen hjälpt till att identifiera problem i relationen doktorand – handledare och gett institutionens ledning möjlighet att agera för att lösa problemen.

I de få fall en doktorand, trots insatser för att lösa en problemsituation mellan doktoranden och dess handledare, begär att få byta handledare finns en fungerande process för att så ska ske. Under den senaste 5-årsperioden har 4 utav totalt 109 doktorander vid Kemiska institutionen bytt handledare. Anhållan om byte av handledare handläggs av biträdande prefekten med ansvar för forskarutbildningen i samråd med prefekten. Beslut om handledarbyte efter en doktorands begäran tas av prefekten. Eftersom forskarutbildningsprojekten vid Kemiska institutionen i stort sett uteslutande är baserade på övergripande forskningsidéer som huvudhandledaren ligger bakom och även delvis eller helt finansierat med medel som handledarens förfogar över (externa bidrag, uppdrag eller finansierat med anslagsmedel som ställts till handledarens förfogande), är det inte alltid okomplicerat att genomföra ett handledarbyte och ibland innebär det att doktoranderna inte har möjlighet att slutföra sina studier inom utsatt tid. Det kan behövas få till ett byte av projekt, vilket ibland kan innebära utmaningar att samla material till en sammanläggningsavhandling kring ett givet tema. Kemiska institutionen har erfarenhet av detta och har kunnat hitta tillfredställande lösningar för den lilla andel doktorander där ett handledarbyte har begärts. En avgörande faktor för en bra utgång är att institutionen har ett stort handledarkollegium och att institutionen har gått in med finansiering för det nya projektet. Det är även av yttersta vikt att det finns en noggrann plan för doktoranden och att täta uppföljningar görs. Ofta krävs en betydande insats av institutionsledningen för att klara ut sådana saker.

### **Fysisk och psykosocial arbetsmiljö**

Regelbundet (ca vart tredje år) genomförs medarbetarundersökningar vid Umeå universitet. Doktoranders svarsresultat sammanställs som en separat kategori och distribueras till fakulteterna och vidare till institutionerna. På institutionen genomför vi ofta en egen enkät där kompletterande frågor ställs med syfte att få en klarare bild i de delar där detta bedöms nödvändigt. Jämställdhets- och likabehandlingsrådet genomförde i maj-juni 2019 en enkät om förhållandena vid Kemiska institutionen (även beskriven under *Jämställdhet*) för att kunna göra en fördjupande analys av resultatet från en universitetsgemensam medarbetarenkät genomförd hösten 2018. Den fördjupade analysen visade att doktorander och postdoktorer är de grupper som till störst del upplever att de har



## UMEÅ UNIVERSITET

tid för reflektion i sitt arbete i jämförelse med andra yrkeskategorier. Värt att notera är också att ingen i doktorandgruppen har sett eller upplevt kränkande särbehandling på arbetsplatsen under det senaste året, vilket har beskrivits under *Jämställdhet*. Vidare uppgav nästan en tredjedel av doktoranderna som svarade på enkäten att de inte hinner med sina arbetsuppgifter inom ramen för sin arbetstid och något färre angav att de inte har de resurser och/eller det stöd som de behöver för att utföra sina arbetsuppgifter. Detta utfall var inte unikt för doktorander utan gällde även andra yrkeskategorier inom institutionen. Som uppföljning på enkäten 2019 värderas risker som identifierats utifrån hur allvarliga de är och sedan föreslås åtgärder som en del i det systematiska arbetsmiljö- och likavillkorsarbetet. Detta arbete är just nu inne i fasen att skapa en handlingsplan och genomföra åtgärder. Längre fram kommer åtgärderna följas upp för att undersöka om de har fått avsedd effekt. På så vis sluts cirkeln och en ny cykel i det systematiska arbetsmiljö- och likavillkorsarbetet tar vid. En åtgärd som Kemiska institutionen har gjort är att bilda en ny arbetsgrupp *Gruppen för organisatorisk och social arbetsmiljö* med det långsiktiga målet är att förbättra den psykosociala arbetsmiljön på institutionen för att minska sjukskrivningar kopplat till psykosociala faktorer samt skapa en större trivsel/nöjdhet inom alla medarbetarkategorier på institutionen. En viktig del i detta arbete är att utveckla och implementera en årlig uppföljning av den organisatoriska och sociala arbetsmiljön för att möjliggöra en kontinuerlig och ändamålsenlig uppföljning. Gruppen ska ha en bred representation av anställningskategorier vid institutionen och kommer bli ett värdefullt komplement till den välfungerande arbetsgruppen som jobbar med vår fysiska arbetsmiljö.

Doktoranderna vid kemiska institutionen erbjuds en fysisk arbetsmiljö som ger mycket goda förutsättningar att bedriva experimentellt arbete. Detta inkluderar moderna och välutrustade laboratorier samt tillgång till ett antal högklassiga infrastrukturer/instrumentplattformar, vilka drivs inom institutionen (NMR, UCEM, Visp, PEP, XPS, CBCS). Alla doktorander har dessutom en egen skrivplats i ett kontor i sin närmiljö. Vid institutionen läggs stor vikt läggs vid säkerhetsarbetet, framför allt med avseende på kemiskt laborativt arbete (men även andra viktiga generella informationspunkter). Alla nya medarbetare, inklusive doktoranderna introduceras och informeras i detalj kring detta arbete och viktiga rutiner kopplat till detta innan något laborativt arbete får inledas. Det är obligatoriskt för alla nyanställda och postdoktorsstipendiater att ta del av inspelade föreläsningar kring säkerhet vid laborativt arbete innan de anländer eller i direkt anslutning till anställningsstart. Institutionen tillhandahåller säkerhetsföreskrifter på både svenska och engelska, vilka delges samtliga som börjar arbeta vid institutionen redan på den första arbetsdagen. Vidare är det ett krav att den enskilde nyanställda omgående blir introducerad i den lokala arbetsmiljön gällande utrustning och specifika rutiner, då arbetet med riskbedömning av laborativa arbetsmoment kan skilja sig åt mellan områden/miljöer. Den nyanställda förses också med en checklista där dessa introduktionsåtgärder finns listade med krav på att listan ska ämnas till personalsamordnaren med signeringar för de olika momenten inom två veckor för att få påbörja laborativt arbete. Arbete med samt uppföljning och dokumentation av riskbedömningar är ett krav inom alla projekt.

Då forskarutbildningen är krävande och resultatnriktad kan forskarstudierna upplevas stressande och den psykosociala arbetsmiljön kan bli en stor utmaning. Kemiska institutionen har erfarenhet av att en mindre andel doktorander behövt professionellt stöd för att få ihop en bättre balans mellan arbete och fritid, hitta glädjen igen och få kraft att slutföra sina forskarstudier. Genom ett bra samarbete med företagshälsovården, Feelgood, som är en väl fungerande resurs för doktorander och andra medarbetare, både vad gäller fysisk arbetsmiljö och psykosocial arbetsmiljö, har bra åtgärder kunnat sättas in. Det är även vanligt att experter från Feelgood kommer på platsbesök till Kemiska institutionen och hjälper till att optimera den fysiska arbetsmiljön. Det kan till exempel gälla placering



## UMEÅ UNIVERSITET

av skärmar och höjd på skrivbord. I samband med pandemin har ett antal digitala seminarier arrangerats för att belysa vad man ska tänka på när man jobbar hemifrån. Prefekt och handledare blir oftast delaktiga i hanteringen av uppkomna problem hos företagshälsovården om det bedöms vara lämpligt utifrån problemets art.

### **Forskarutbildningskurser**

Från och med vårterminen 2021 ingår (för nyantagna doktorander) i det obligatoriska kurspaketet för forskarutbildningen även kursen *Introduktionskurs för doktorander* 1 hp. Detta för att bland annat säkerställa att alla doktorander får kunskap om sina rättigheter och skyldigheter, inklusive vilken rätt till inflytande de har, och hur de praktiskt kan utöva detta inflytande.

Fakulteten sammanställer kursutvärderingar från de fakultetsgemensamma kurserna som en kontinuerlig avstämning kring hur de forskarstuderande upplever kursernas relevans och genomförande. Här får fakultetens forskarutbildningsansvariga handläggare och kommitté för forskarutbildning möjlighet att identifiera eventuella kvalitetsproblem och därigenom genomföra åtgärder för att höja kvaliteten på de gemensamma kurserna. När det gäller andra forskarutbildningskurser är det upp till varje kursansvarig att samla in synpunkter från doktoranderna i syfte att förbättra kursen tills nästa gång den ges.

Vartannat år skickas en avgångsenkät ut till de doktorander som disputerat under de senaste två åren vid Umeå universitet. Resultaten sorteras utifrån fakultet och distribueras likt medarbetarenkätens resultat vidare till fakultetskanslierna för vidare handläggning. Utifrån vad som framkommer beslutar fakultetens kommitté för forskarutbildning om enkätresultatet föranleder åtgärd och i så fall vilka. Under senare år är exempel på åtgärder utifrån enkätresultaten inrättandet av två nya kurser kring *Strategisk karriärplanering* och *Introduktionskurs för nya doktorander*.

## Arbetsliv och samverkan

### **Forskningsarbete**

Som beskrivits tidigare i detta dokument genomsyras forskarutbildningsmiljön vid Kemiska institutionen genomsyras av forskning med stor genomslagskraft på både nationell och internationell nivå. Forskningen bedrivs näst intill uteslutande i projektform med finansiering från anslagsgivare med höga kvalitetskrav såsom Vetenskapsrådet, SSF, Formas, KAW, NIH och EU. Detta säkerställer att doktoranderna genomför sin forskarutbildning inom projekt som har bedömts vara av hög vetenskaplig kvalitet, ha hög relevans och som ligger i forskningens framkant inom sina respektive fält. De flesta projekten är samarbetsprojekt där forskare från olika discipliner går samman för att adressera större vetenskapliga frågeställningar. Projekten är dynamiska både i innehåll och utförande. Sammantaget innebär detta att doktoranderna verkar och utbildas i en miljö som präglas starkt av höga ambitioner och framåtblickande med fokus på kreativ problemlösning och en kontinuerlig strävan mot utveckling och förbättring. Arbete under ständigt förändrande omständigheter är grundläggande inom forskning och utveckling och rustar doktoranderna väl för att möta framtida förändringar i arbetslivet, både inom och utanför akademien. Att doktoranderna utför sitt arbete i projektform vanligen med samarbetspartners från andra lärosäten och från industrin (som beskrivits mer utförligt i avsnitten *Forskarutbildningsmiljö* och *Måluppfyllelse – färdighet och förmåga*), ger dem dessutom en god möjlighet att uppleva och engagera sig i hur forskning fungerar i praktiken och att se sin egen kemiforskning i en bredare kontext. Projektsammanhanget ger också en bra plattform



## UMEÅ UNIVERSITET

för kontakt med andra doktorander, forskare, företag och omgivande samhälle. Doktoranderna tar aktiv del i dessa projekt och tar ett utökat ansvar under forskarutbildningens gång, till exempel koordinerar de experiment mellan olika samarbetsparter och tar aktiv del i projektmöten och skrivande av manuskript. Att arbeta i multidisciplinära projekt ger även träning i att presentera projekt och resultat för andra än specialister i det egna området, vilket är värdefulla färdigheter för framtida arbetsliv. Doktoranderna vid Kemiska institutionen uppmanas starkt att delta i nationella och internationella konferenser. Konferensdeltagande är ett utmärkt sätt att bilda sig en uppfattning om forskningsfronten, skapa sig ett nätverk och få träning i att presentera och diskutera sin forskning i nya sammanhang. Doktoranderna i organisk kemi deltar i nationella och internationella konferenser, som bla har beskrivits i stycket *Måluppfyllelse – färdighet och förmåga*.

### **Forskarutbildningskurser**

De generiska kurserna som fakulteten erbjuder samtliga doktorander fyller en viktig funktion för att förbereda dem för kommande arbetsliv och samverkan. Utöver de obligatoriska kurserna som har diskuterats ingående i tidigare sektioner, så erbjuder fakulteten följande i sammanhanget betydelsefulla doktorandkurser: ”Att skriva ansökningar”, 3 hp; ”Kommunicera vetenskaplig forskning”, 3 hp; ”Nyttiggörande och innovation”, 2 hp och ”Strategisk karriärplanering” 1.5 hp. Kursdeltagarna kommer från alla fakultetens institutioner vilket innebär att tex muntlig presentationsteknik och vetenskapsteori inte enbart diskuteras av doktorander med samma bakgrund utan i en mer divers miljö. Detta ger bra erfarenhet och beredskap för att möta nya miljöer.

### **Pedagogisk meritering inom ramen för tjänsten**

Institutionens doktorander erbjuds pedagogisk meritering genom att tjänstgöra inom utbildningen på grundläggande och på avancerad nivå. Det handlar i första hand om att vara assistent på laborationer och lektioner men även andra former av undervisningsmoment kan vara aktuella. Samtliga aktiva doktorander och nyligen examinerade doktorer i organisk kemi deltog i undervisningen i mycket stor omfattning och på olika nivåer. Doktoranderna har även möjlighet till pedagogisk meritering genom att delta på flertalet pedagogikkurser som erbjuds vid UPL, Umeå universitet. Undervisningsarbete ger doktoranderna viktig träning i att interagera med olika grupper, agera mentorer och överföra sin kunskap, samt planera och strukturera arbete som ska utföras av andra. Alla dessa färdigheter är centrala i det arbetsliv som kan antas vänta utexaminerade doktorer, både inom och utanför akademien.

### **Årlig uppföljning**

Kemiska institutionen har en uppföljningsprocess av forskarutbildningen som innebär att doktoranderna själva har ansvar för sin egen utbildning, och att det finns krav på progression som tydligt följs upp av referensgruppen och biträdande prefekt med ansvar för forskarutbildningen. Processen innebär att doktoranderna själva (tillsammans med handledare) formulerar sin aktivitetsplan för varje kommande år, och reflekterar över sina resultat i relation till föregående plan. Den fasta tidsramen på 48 månader medför att doktoranderna under utbildningens gång tränas i tidsplanering och prioriteringar, och att reflektera över sina egna prestationer och behov för att lyckas. Förutom att säkerställa en forskarutbildning med hög kvalitet inom utsatt tid, har denna process en viktig funktion att förbereda doktoranderna för arbetslivet efter examen. Som beskrivits i detalj avsnittet *Uppföljning, åtgärder och återkoppling* ingår det i uppföljningsprocessen att säkerställa att alla doktorander uppfyller samtliga nationella och lokala lärandemål för forskarutbildningen innan de utexamineras. Denna måluppfyllelse är en mycket viktig komponent för att säkerställa att doktoranderna har genomgått en utbildning som är användbar inom arbetslivet och att de är väl rustade att möta förändringar.





## UMEÅ UNIVERSITET

### **Handledare och alumni**

Handledarresursen inom forskarutbildningsämnet organisk kemi värdesätter högt vikten av att kommunicera vetenskap till omgivande samhälle och att bidra till bättre kunskap om kemi och naturvetenskap i största allmänhet. Bland aktiviteterna kan till exempel nämnas bidrag av textmaterial för en ny lärobok i kemi (Din Kemi) som redigeras och ges ut digitalt genom Nationalkommittén för Kemi (NKK), presentationer på NKK fortbildningsdagar för högstadielärare, genomförande av sommarforskarskola för sjundeklassare, föreläsningar inom Forskning ala carte, återkommande handledare för gymnasieprojekt samt värddar för PRAO-verksamhet. Även doktoranderna uppmuntras i att engagera sig, i mån om tid, för att bidra till interaktioner med omgivande samhälle. Till exempel ges doktorander möjlighet att åka tillbaka till sin hemstad och gymnasieskola för att berätta om deras väg till att bli forskarstuderande och vad de bedriver för spännande forskning. Doktorander i organisk kemi har också varit "studentambassadör", varit mentor på mentorskapsprogrammet i bioresursteknik, givit föredrag på Berzeliusdagarna i Stockholm och studentmässan i Sandviken, varit med i doktorandpodden, anordnat sommarforskarskola för högstadieelever och gjort kemiexperiment för elever på låg och mellanstadiet.

Umeå universitet har ett väl utvecklat innovationssystem och inom sektorn "Life Science" har Umeå Biotech Incubator (UBI) utsetts till en av Europas 15 bästa biotech inkubatorer. Ett flertal av forskningsledarna som bedriver forskning och handledning inom organisk kemi (Almqvist, Elofsson, Linusson, Hedberg och Chorell) har i olika omfattning tagit sina akademiska idéer och vidareutvecklat dem mot drivit projekt inom UBI och några har också varit med att etablera företag i regionen (tex SpinChem AB, QureTech Bio AB och Lipigon Pharmaceuticals AB). I och med denna erfarenhet får doktorander och postdoktorer i närmiljön för organisk kemi en exponering för möjligheterna som finns för att utveckla idéer till möjliga produkter och företag. Förutom enskilda seminarier om innovation och företagsutveckling så ges regelbundet utbildningar organiserade av UBI inom detta tema och dessa är även öppna för doktorander och postdoktorer.

De färdigheter som doktoranderna tillgodogör sig via en forskarutbildning inom organisk kemi i Umeå öppnar upp möjligheter för såväl akademisk karriär som en karriär inom ett företag. Av de fem doktorander som disputerat de senaste fem åren har två fortsatt inom akademien (tex Leibniz institute for molecular pharmacy, Karolinska institutet och Glasgow University) och tre har fått bra arbeten inom olika sektorer med en tyngdpunkt inom life science sektorn (tex Cambrex, Cobra Biologics och CSL Behring).