

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

Självvärdering forskarutbildning

Lärosäte	Stockholms universitet
Forskarutbildningsämne	Organisk kemi
Licentiatexamen	Ja
Doktorsexamen	Ja

Skriv en självvärdering per utbildning som leder fram till den examen som ska utvärderas. Självvärderingen baseras på bedömningsgrunder inom områdena:

- Förutsättningar
- Utformning, genomförande och resultat
- Doktorandperspektivet
- Arbetsliv och samverkan

För en mer preciserad vägledning till lärosäten vad gäller bedömningsgrunder, se *Vägledning för utvärdering av utbildning på forskarnivå*.

- Självvärderingen indelas i enlighet med rubrikerna som anges nedan. Eventuella underrubriker kan lärosätet fritt besluta om.
- Lärosätet ombeds göra en så reflekterande självvärdering som möjligt, identifiera styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Tyngdpunkten på självvärderingen ska ligga mer på värdering än på beskrivning. Lärosätet ombeds belysa med exempel.
- Självvärderingen ska utgå från aktuella förhållanden för utbildningen.
- Självvärderingen ska inte överstiga 30 sidor exklusive efterfrågade bilagor.
- Självvärderingen ska kunna stå för sig själv, det vill säga det ska inte inkluderas länkar. Om lärosätet anser att kursplaner krävs för att styrka det som står kan dessa laddas upp i UKÄ Direkt.
- Som bilaga till självvärderingen ifylls angivna tabeller och publikationslistor, se Bilaga 1 i vägledningen, *Instruktion för bilagor till självvärderingen*.
- Samtliga tabeller laddas upp i Excelformat i UKÄ Direkt. Publikationslistor laddas upp i Word- eller PDF-format i UKÄ Direkt.

Bakgrundsinformation

Självvärderingen inleds med en beskrivning av forskarutbildningsämnet och utbildningen. Redogör övergripande för utbildningens organisation, upplägg och inriktning. Redogör även för hur länge utbildningen har getts vid lärosätet.

De högskolor som har ett område för forskarutbildning, inom vilket ett forskarutbildningsämne som ska utvärderas ingår, beskriver det område ni har examenstillstånd inom och hur forskarutbildningsämnet förhåller sig till detta område.

Presentation av institutionen, personal och verksamhet

Organisk kemi är centralt inom kemiområdet och har sin tyngdpunkt i metodutveckling, syntes av nya föreningar och naturprodukter samt mekanistiska studier. Det finns kontaktytor och samarbetsmöjligheter med flera angränsande discipliner som t ex biologi, fysik, materialvetenskap och medicin. Institutionen för organisk kemi har funnits vid Stockholms universitet sedan det fick universitetsstatus 1960 och har idag sina lokaler i Arrheniuslaboratoriet, Frescati. Den första doktorsdisputationen ägde rum 1971. Organisatoriskt ingår institutionen i Kemiska sektionen inom Naturvetenskapliga fakulteten.

Forskarutbildningen är förankrad i institutionens starka forskningsverksamhet. Forskningens inriktning har varierat något över tid, från att under 1960-1990 haft en tyngdpunkt i kolhydratkemi, har den fått nya tillskott inom områden som katalys, metodutveckling, metallorganisk kemi och teoretisk organisk kemi. Forskningen vid institutionen är både omfattande och framgångsrik, den finansieras till stor del av externa anslag och åtnjuter idag starkt stöd från Vetenskapsrådet och Knut & Alice Wallenbergs Stiftelse (KAW) men också via Formas, Stiftelsen för Strategisk Forskning (SSF), Energimyndigheten, Vinnova, Mistra och European Research Council (ERC, Initial Training Networks).

Forskningsområdet "katalys i organisk kemi", som är ett huvudtema för forskningen inom institutionen, har utsetts till ett av 16 profilområden vid Stockholms universitet med en särskilt stark forskningsmiljö och omfattande utbildning. Vidare är flertalet av institutionens huvudhandledare internationellt framstående inom sina respektive forskningsområden. Aktuella forskningsinriktningar som är representerade vid institutionen inkluderar: kolhydratkemi, grön kemi, teoretisk organisk kemi, hypervalenta jodföreningar, organobor- och organofluorföreningar, stereoselektiv syntes, katalys, metal-organic-frameworks, C-H aktivering samt fotokemi.

Forskarutbildningen i organisk kemi vid Stockholms universitet är en av de största i sitt slag inom Norden och omfattar idag 34 doktorander (antalet varierar över tid, det har som mest varit 50 aktiva doktorander) fördelade över 9 forskargrupper. Grupperna leds av 7 professorer, en biträdande lektor och en forskare (Wallenberg Fellow). Åldersfördelningen för dessa lärare/forskare är relativt jämn (38-62). Två av dem har rekryterats internationellt, övriga sju har en svensk doktorsexamen. Könstilldelningen är för närvarande ojämn då endast 2 av 9 är kvinnor. Utöver doktorander och handledare ingår i forskarutbildningsmiljön idag också 4 seniorprofessorer, 4 tekniker, 4 administratörer, 30 postdocs samt 5 studenter som gör sina examensarbeten på institutionen, huvudsakligen på masternivå.

De flesta av doktoranderna (ca 80 %) är rekryterade från andra lärosäten direkt efter avslutad MSc examen. Majoriteten av doktoranderna kommer från andra länder, varför forskarutbildningen och annan för doktoranderna relevant verksamhet (kurser, seminarieverksamhet, doktorandråd etc.) bedrivs på engelska. Doktorandernas förkunskaper vad gäller teori och engelska är vanligtvis relativt lika. Dock finns det variationer i den laborativa förmågan, vilket kan innebära att doktoranden i början av forskarutbildningen behöver förvärva dessa färdigheter. Av de nuvarande 34 doktoranderna är 9 kvinnor och 25 män, åldern varierar från 23 till 33, majoriteten är mellan 27 och 29. Det finns för närvarande en industri-doktorand och fyra cotutelledoktorander (doktorander som är inskrivna och får sin examen vid två

universitet). Av dessa har 3 ca 20-25 % av sin totala utbildning förlagd till institutionen, resterande tid är de verksamma vid annat universitet eller företag (2 av de 4 cotulledoktoranderna har sin huvudsakliga anställning vid institutionen). Doktorander som har sin huvudsakliga verksamhet/anställning förlagd utanför institutionen medför utmaningar gällande planering och genomförande av deras utbildning. Vad gäller de doktorander som är inskrivna vid två universitet i olika länder innebär det att forskarutbildningen måste anpassas för att möta eventuella skillnader i regelverket för de båda universiteten. Exempelvis har det inneburit att doktoranderna behöver gå de flesta av institutionens obligatoriska kurser under den relativt korta tid de befinner sig på institutionen. Den muntliga presentationen vid den obligatoriska halvtidskontrollen äger rum vid det utländska universitetet och genomförs via videolänk. Avhandlingen måste även i vissa fall anpassas så att den överensstämmer med båda universitetens riktlinjer.

Utöver forskarutbildning bedriver institutionen undervisning inom sektionens kandidatprogram samt ansvarar för ett masterprogram i organisk kemi.

Forskarutbildningens organisation

Ramverket för forskarutbildningen är fastlagt i den allmänna studieplanen för utbildning på forskarnivå i organisk kemi (ASP). Studierektorn för forskarutbildningen ansvarar för uppföljning av den individuella studieplanen (ISP), beslutar om tillgodoräkningen av externt tagna kurser samt samordning av forskarutbildningskurser, utlysning av doktorandtjänster mm. Ämnesansvarig kontrollerar den vetenskapliga kvalitén av halvtidsrapporter och doktorsavhandlingar.Handledarmötet bereder antagningar och föreslår vid dessa tillfällen huvudhandledare respektive biträdande handledare, föreslår vilka forskarutbildningskurser som ges vid institutionen, och ser över rutiner. Institutionsstyrelsen fastställer och beslutar om utlysningar, antagningar, utseende (och ev. byte av) av handledare och kursutbud. Tidpunkt, betygsnämnd och opponent för disputation bereds av prefekt i samråd med studierektorn för forskarutbildningen och huvudhandledare, men beslutas av sektionsdekanus.

Doktorandernas avhandlingsarbete sker i någon av institutionens forskargrupper. På forskargruppnivå har huvudhandledaren ansvar för den dagliga handledningen och stödjer doktoranden med val av metod och analys av forskningsresultat samt bistår vid författandet av vetenskapliga rapporter och artiklar. Den biträdande handledaren deltar i den årliga uppföljningen av den individuella studieplanen, vid kvalitetskontroll av halvtidsrapporten och avhandlingen där den biträdande handledaren, som oftast har ett annat expertområde, kan bidra med viktig återkoppling från en annan synvinkel. Den biträdande handledaren är dessutom en garant för fortsatt handledning om huvudhandledaren av någon orsak inte kan fullfölja sitt åtagande och kan även fungera som tredje part vid eventuella konflikter. Omfattning och fördelning av handledning mellan handledarna specificeras i den individuella studieplanen.

Antagningsprocess

Rekrytering av doktorander (rekrytering av licentiater görs ej) sker två gånger per år genom den Naturvetenskapliga fakultetens gemensamma utlysningar. Om behov finns kan ytterligare utlysningar göras mellan de ordinarie tillfällena. Huvudhandledare som vill utlysa en doktorandplats skall tillhandahålla en fyraårig ekonomisk plan till prefekten, som kontrollerar planen. Institutionens styrelse godkänner och fattar beslut om vilka platser som lämnas in till fakulteten för annonsering. Söktrycket är som regel högt med 30-50 sökande för varje utlyst plats, men det händer att rekryteringar avbryts om ingen kandidat bedöms vara tillräckligt meriterad. Huvudhandledaren och studierektorn för forskarutbildningen utvärderar och rangordnar inkomna ansökningar baserat på kriterierna som anges i den allmänna studieplanen för organisk kemi (ASP) samt Stockholms universitets antagningsordning. Dokumenterade och goda kunskaper i engelska är en nödvändig merit. En stor majoritet av de sökande brukar vara män, och vi har därför infört rutinen att handledarna ska göra en rankning av toppkandidater där båda könen finns representerade. Dessa intervjuas sedan av huvudhandledaren. Studierektorn utför behörighetskontroll och presenterar listan över toppkandidater för varje utlyst plats vid ett handledarmöte och föreslår tillsammans med huvudhandledaren slutkandidater för platserna. Rangordningen av kandidaterna diskuteras i hand-

ledargruppen och resulterar i ett förslag för varje anställning. Underrepresenterat kön ges företräde vid lika meriter i övrigt. Eftersom det är vanligt med internationella rekryteringar förekommer det ofta att slutkandidaten bjuds in för en intervju på plats. Antagningsbeslutet fattas vid nästkommande sammanträde i institutionsstyrelsen.

Forskarutbildningens uppbyggnad

Forskarutbildningen inom organisk kemi utgörs dels av institutionsövergripande verksamhet i form av kurser och seminarier, dels av avhandlingsarbetet som bedrivs i en forskargrupp. Utbildningen omfattar totalt 240 hp och innehåller en teoretisk del om 60 hp som utgörs av kurser, samt själva avhandlingsarbetet som motsvarar 180 hp. Doktorander som antas vid institutionen har som regel doktorandanställning i vilken för närvarande 90 % forskarstudier och 10 % institutionstjänstgöring ingår. Detta innebär en ungefärlig total anställningstid av 54 månader. I institutionstjänstgöringen ingår i normalfallet att delta i undervisningen på såväl grundnivå som avancerad nivå.

Översikt av forskarutbildningen

År	ISP	Avhandlings- arbete (90 %)	Assistent- tjänstgöring (10 %)	Kurser	Kontroll
1	Etablering			Obligatoriska (20 hp): <i>Undervisning i Kemi (2 hp)</i> <i>Vetenskapsfilosofi och etik (3 hp)</i> <i>Vetenskapligt skrivande (3 hp)</i> <i>Kommunikationsvetenskap (1 hp)</i> <i>Allmän organisk kemi (10 hp)</i> <i>Första hjälpen (1 hp)</i>	↑ ↓ Halvtidskontroll (ev. Lic.examen)
2	Uppföljning				
3	Uppföljning				
4	Uppföljning				
5	Uppföljning				
				Valbara (40 hp)* <i>Kan väljas från totalt 85 hp tillgängliga vid institutionen, eller kurser vid andra institutioner/lärosäten</i>	Kontroll inför disputation Disputation

* Externa kurser tillgodoräknas efter godkännande av studierektorn för forskarutbildningen.

Individuell studieplan (ISP)

Varje enskild doktorands forskarutbildning utformas och skräddarsys tillsammans med huvudhandledaren i den individuella studieplanen. Den ISP som upprättas initialt innehåller en förteckning av planerade delmoment (exempelvis kurser, konferensdeltagande och presentationer) samt en forskningsplan. Den individuella studieplanen skall etableras senast 2 månader efter att doktoranden antagits till forskarutbildningen och lämnas då till studierektorn för forskarutbildningen för godkännande.

Doktoranden och huvudhandledaren ansvarar för att ISP:en årligen uppdateras med avklarade och planerade forskarutbildningsaktiviteter, samt en uppdaterad forskningsplan. För att möjliggöra en detaljerad uppföljning av avhandlingsarbetets fortskridande används Ladokutdrag samt fakultetens

fastställda mall där huvudhandledaren analyserar vilka lärandeaktiviteter som har genomförts för att uppfylla Högskoleförordningens examensmål. Den biträdande handledaren går sedan igenom ISP:en och dess bilagor tillsammans med doktoranden. Därefter genomförs ett individuellt samtal mellan doktorand och studierektor för forskarutbildningen, vilket har som syfte att ge doktoranden återkoppling och också själv diskutera sin utbildning, men också att identifiera doktorander som av olika anledningar har kommit efter i forskarutbildningsarbetet. Återkopplingen är muntlig och kan i vissa fall leda till att ISP:en kompletteras.

Kursdelen

Kursdelen om 60 hp består av 20 hp obligatoriska kurser och 40 hp valbara kurser som kan väljas bland de kurser som ges vid institutionen eller vid annan institution eller lärosäte. Flertalet av de obligatoriska kurserna är sektionsgemensamma vilket ger doktoranderna både ett utökat kontaktnät samt möjlighet att behandla lärandemålen i ett bredare perspektiv tillsammans med doktorander från andra kemiinstitutioner. Doktoranderna ska i normalfallet läsa de obligatoriska kurserna inom de tre första terminerna av sin forskarutbildning. Samtliga kurser ges på engelska. Sedan två år har kursutbudet utökats med kurserna "Allmän organisk kemi" (10 hp) samt "Forskningsfronter inom organisk kemi" (7,5 hp). En kurs i läkemedelkemi, som kommer att ges av forskare på Astra Zeneca och SciLifeLab Solna, är under utveckling. Kursen kommer att ges för första gången VT 2021 och avser att fylla flera viktiga funktioner för utbildningen som t ex att beskriva behoven av organisk kemi i läkemedelsindustrin, bredda doktorandernas förståelse för forskarutbildningsämnet samt förbereda doktoranderna inför ett arbete utanför akademien.

Obligatoriska kurser

"Undervisning i kemi" (sektionsgemensam, 2 hp). Ges för att nå förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

"Vetenskapsfilosofi och etik" (sektionsgemensam, 3 hp). Ges för att nå intellektuell självständighet, vetenskaplig redlighet och förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, samt fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

"Vetenskapligt skrivande" (sektionsgemensam, 3 hp). Ges för att nå förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.

"Kommunikationsvetenskap" (sektionsgemensam, 1 hp). Ges för att nå förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.

"Allmän organisk kemi" (10 hp). Ges för att uppnå bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet.

"Första hjälpen-kurs" (1 hp).

Valbara kurser

Kurser markerade med asterisk är kurser på avancerad nivå som ges inom institutionens masterprogram i organisk kemi, med vissa moment anpassade för de doktorander som deltar. Dessa kan endast tillgodoräknas forskarutbildningen om de inte är behörighetsgivande vid antagningen till forskarutbildningen eller i de fall doktoranden har sin grundexamen från annat lärosäte och saknar motsvarande kunskaper. I de fall doktoranden saknar någon av dessa kurser (samt att de är relevanta för forskningsinriktningen) uppmanas doktoranden ta dessa i början av utbildningen.

”Avancerad organisk kemi” (15 hp). Denna kurs ger en djupare mekanistisk förståelse av organiska reaktioner såväl som en bredare kunskap om organisk reaktivitet. Ges för att uppnå bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet.

”Fysikalisk organisk kemi” (15 hp). Kursen avhandlar de grundläggande aspekterna av bindning, konformation, termodynamik och kinetik.

”Avancerad övergångsmetall-katalys” (10 hp).* Denna kurs ger grundläggande kunskaper i katalys, metallorganiska reaktioner samt deras reaktionsmekanismer.

”Praktisk NMR-spektroskopi för organiska kemister” (7,5 hp). Kursen behandlar avancerade NMR-experiment och tolkning av NMR-spektra av organiska molekyler.

”Teoretisk organisk kemi” (15 hp).* Kursen riktar sig till experimentella organiska kemister som avser att använda kvantkemisk modellering i sin forskning.

”Totalsyntes av naturprodukter” (7,5 hp). Kursen ger en introduktion till moderna metoder för stereoselektiv syntes och tillämpningar inom totalsyntes av komplexa molekyler.

”Moderna metoder och strategier i syntetisk organisk kemi” (7,5 hp). Kursen behandlar både de metoder som vanligtvis används i preparativ organisk kemi samt också syntesplanering av komplexa organiska föreningar baserade på nyutvecklad metodik.

”Forskningsfronter inom organisk kemi” (7,5 hp). Kursen kompletterar utbildningen genom att låta doktoranderna föreslå ett nytt forskningsprojekt som ligger utanför deras avhandlingsarbete. Kursen syftar till att stärka färdigheter inom kritiskt tänkande, hypotesställande, argumentation och muntlig samt skriftlig framställan och förbereder doktoranden för kommande yrkesmöjligheter efter doktors-examen. Ges för att uppnå bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet, förmåga att muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat samt fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Förutom ovanstående kurser kan doktoranden också välja kurser som ges utanför institutionen. Tillgodoräkandet av dessa beslutas av studierektor för forskarutbildningen efter att handledare och doktorand lämnat in en ansökan där relevansen av kursen för forskarutbildningen klargörs.

Gemensamma lärandeaktiviteter, halvtidskontroll och disputation

Institutionen organiserar ett *Scientific Department Meeting* (SDM, se *Forskarutbildningsmiljö*) varje månad där varje doktorand årligen presenterar sina forskningsresultat. Såväl handledare som postdocs och övriga doktorander ger återkoppling och ställer frågor till de doktorander som presenterar sin forskning. Deltagandet i SDM är obligatoriskt för doktoranderna, och är en utmärkt lärandeaktivitet för att nå examensmålen.

Efter ca halva studietiden genomförs en halvtidskontroll med liknande struktur som vid en doktorsdisputation. Cirka tre månader före den planerade halvtidskontrollen, görs en anmälan genom att handledaren och doktoranden fyller i ett formulär och lämnar in det till studierektorn för forskarutbildningen, som organiserar halvtidskontrollen så att ämnesansvarig kan delta. Doktoranden skriver en vetenskaplig rapport och får först återkoppling av huvudhandledaren och den egna forskargruppen. Därefter lämnas den till ämnesansvarig och biträdande handledare, som också ger formativ återkoppling. Efter godkänd kvalitets- och plagiatkontroll skickas rapporten till opponenter och tillgängliggörs på institutionen. Tre veckor därefter ger doktoranden ett seminarium, där den muntliga presentationen åtföljs av en vetenskaplig diskussion med en utsedd opponenter och där övriga seminariedeltagare också ges möjlighet att ställa frågor. Efter seminariet beslutar ämnesansvarig efter samråd med opponenter om halvtidskontrollen blivit godkänd, resultatet förs in i Ladok och arkiveras. Doktoranden och huvudhandledaren kommer överens om huruvida halvtidskontrollen ska utgöras av en halvtidspresentation eller

ett licentiatseminarium. Institutionen har valt att tillämpa samma regler för dessa, med skillnaden att licentiatuppsatsen publiceras, att opponenter måste vara externa, samt att en licentiatexamen tas ut när kursdelen är godkänd.

Kontroll inför disputation sker cirka fem månader före den planerade disputationen, då handledaren och doktoranden fyller i ett formulär, som lämnas till studierektorn för forskarutbildningen och ämnesansvarig. Tidpunkt, betygsnämnd och opponenter för disputation beslutas av sektionsdekanus som även kontrollerar jävighet, på delegation från Områdesnämnden för naturvetenskap. Doktoranden får återkoppling på avhandlingstexten av huvudhandledaren och den egna forskargruppen. Därefter, cirka 1-2 veckor innan avhandlingen skickas till tryck, läses den av en utvärderingsgrupp bestående av biträdande handledare och ämnesansvarig. Gruppen utvärderar dess vetenskapliga kvalitet och ger vid behov förslag på förbättringar. I detta skede görs också en plagiatkontroll. Om kvaliteten bedöms vara otillräcklig, skjuts disputationen upp.

Förutsättningar

Personal

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel. Relatera till ifylld och bilagd tabell över handledare och lärare.

Bedömningsgrund:

Antalet handledare och lärare och deras sammantagna kompetens (vetenskapliga/konstnärliga, pedagogiska) är adekvat och står i proportion till utbildningens volym, innehåll och genomförande på kort och lång sikt.

Handledarnas kompetens

Det finns för närvarande 9 lärare/forskare (7 professorer, 1 biträdande lektor, 1 forskare) som de senaste åren fungerat som både huvudhandledare åt sina egna doktorander och som biträdande handledare åt en eller flera doktorander i andra forskargrupper. Utöver denna grupp finns det 2 externa professorer och 1 extern docent som tillsammans med en handledare vid institutionen har delat huvudhandledaransvar för de 2 externa cotutelledoktoranderna samt industridoktoranden. På institutionen finns även 4 seniorprofessorer som kan fungera som mentorer till såväl yngre handledare som doktorander.

Samtliga handledare har efter doktorsexamen erfarenhet av postdoktoralt arbete hos internationellt ledande forskargrupper, 7 har docentkompetens. Det är en styrka att samtliga handledare har internationella erfarenheter vilka bidrar till en bred kompetens och tillför institutionen nya forskningsperspektiv. Alla handledare utom två har genomgått handledarutbildning och flera har utöver detta också pedagogisk utbildning i form av en eller flera kurser inom lärarutbildningen och/eller pedagogik. De båda huvudhandledare som saknar formell handledarutbildning kan i viss mån uppväga detta genom att de är välmeriterade professorer med mångårig erfarenhet av doktorandhandledning (de har varit huvudhandledare för 29 respektive 15 doktorander fram till disputation). Övriga handledare vid institutionen har, beroende på karriärålder, fungerat som huvudhandledare för mellan 1 till 32 doktorer. Samtliga handledare har en god eller mycket god extern finansiering av sin forskning, med 3-7 externfinansierade projekt som vart och ett löper över 2 år och överstiger 500 000 SEK/år.

En viktig del i att säkerställa kompetensen hos institutionens lärare/forskare är ett öppet anställningsförfarande där anställningarna tillsätts i konkurrens med flera sökanden till varje tjänst. Institutionen har utlyst tjänster på samtliga nivåer (biträdande lektor, lektor, professor) med avsikten att dels bibehålla en jämn åldersfördelning bland de aktiva lärarna/forskarna, dels tillföra institutionen ny vetenskaplig kompetens från andra lärosäten. Av 9 lärare/forskare är 4 rekryterade de senaste 10 åren (3 av dem från andra lärosäten). Av 9 lärare/forskare har 6 erhållit sin doktorsexamen från annat lärosäte eller institution, vilket stärker institutionens forskarutbildningsmiljö.

Handledning i erforderlig omfattning

Eftersom handledningen spelar en så central roll för forskarutbildningen i organisk kemi är det mycket viktigt att doktoranden har god tillgänglighet till sin huvudhandledare. För att säkerställa att institutionens samtliga professorer, lektorer och disputerade forskare kan ägna erforderlig tid åt handledning finns en strävan att fördela uppdragen inom forskning, undervisning och administration jämnt. Samtliga lärare vid institutionen deltar i såväl grund- som forskarutbildningen, och är samtidigt huvudhandledare eller

biträdande handledare åt flera doktorander. Den tid som handledarna kan ägna åt forskarutbildningshandledning är relativt lika. Omfattningen på de åtaganden de har inom grundutbildningen beror på vilka andra uppdrag de har inom institutionen och fakulteten. Exempel på uppdrag kan vara studierektor för grund- eller forskarutbildning, prefekt, ämnesansvarig samt sektionsdekan. Baserat på dessa uppdrag fördelas läraruppdragen sedan jämnt på så sätt att samtliga huvudhandledare har cirka 50 % av sin totala arbetstid tillgänglig för forskning och forskarutbildning. Institutionen har som mål att samtliga lärare/forskare både undervisar och är aktiva handledare, vilket också är fallet sedan ett par år tillbaka. Enligt en medarbetarundersökning genomförd 2017 anser en majoritet av doktoranderna att de har god eller mycket god tillgänglighet till sin huvudhandledare.

Fördelning av handledarresurs i och mellan forskargrupperna

Fördelningen av doktorander mellan grupperna är relativt jämn och återspeglar faktorer som huvudhandledarens senioritet samt mängden externa medel som forskargruppen förfogar över. Fördelningen av de 34 doktoranderna över de 9 grupperna varierar i nuläget mellan 0-9 per grupp. För att fördela handledaruppgiften jämnare har institutionen sedan en tid tillbaka försökt balansera handledarresurserna när biträdande handledare utses.

Finansiellt utrymme för forskarutbildningen (såväl för löner som driftkostnader) skapas genom att samtliga huvudhandledare har ekonomiskt stöd dels från institutionen, dels från ett flertal olika externa finansörer. Detta leder både till en god kontinuitet eftersom huvudhandledaren inte är beroende av att ett visst projekt skall få fortsatt finansiellt stöd, utan kan över tid fördela kostnaderna för forskarutbildningen över olika projekt, samt att forskarutbildningen kan bedrivas med god tillgång till nödvändig utrustning och förbrukningsmateriel.

Institutionen bidrar till finansieringen av doktorandanställningar genom att fördela fakultetens studiestöd till handledarna, vilket även underlättar långsiktig planering av ekonomin för huvudhandledarna. De sammanlagda externa bidragen uppgick 2019 till ca 35 miljoner, och fakultetstödet för doktorandanställningar till 7 miljoner. Det senare fördelas numera helt jämnt mellan huvudhandledarna på institutionen vilket i någon mån kompenserar för skillnader i extern finansiering mellan grupperna.

Grupstorleken, både liten som stor, medför både för- och nackdelar. I små grupper får doktoranderna större tillgång till sin huvudhandledare, men kan samtidigt sakna fördelar som oftast finns i större grupper, till exempel möjligheter att samarbeta med och lära från varandra, inte minst med postdocs. Gruppens storlek kan också indirekt påverka hur forskningen bedrivs och hur omfattande forskningsprojekt de olika grupperna har kapacitet att genomföra. I större grupper finns också fördelen att kunskap och erfarenheter kan överföras och bibehållas genom succession från äldre till yngre doktorander samt att det ofta finns postdocs som kan bidra till handledningen. Det finns goda exempel på hur mindre grupper till exempel har gemensamma projektmöten för att uppnå fördelarna som en större grupp erbjuder.

För unga handledare kan det ibland innebära en utmaning att hitta en fungerande handledarstil. Vid institutionen gäller att minst en av handledarna ska ha docentkompetens vilket säkerställer senioritet och erfarenhet i handledningen. Fakulteten erbjuder förutom en handledarutbildning också ett mentorprogram för nyanställda biträdande lektorer med syfte att ge stöd i handledarrollen. Nyanställda informeras om programmet och uppmanas av institutionens kontaktperson (som utses vid anställningstillfället) att delta.

Säkerställande av kontinuerlig kompetensutveckling bland lärare och handledare

Kompetensutvecklingen av lärare och handledare sker både genom meritering och utbildning och är till stor del kopplad till anställningen. Nya lärare anställs vanligen som biträdande lektorer, en tjänst som är tidsbegränsad till sex år och som innebär att den anställde skall meritera sig med avseende på både forskning och undervisning. Den biträdande lektorn ansöker sedan om befordran till universitetslektor senast 9 månader före anställningens upphörande. För befordran till universitetslektor ska den sökande ha

dokumenterad erfarenhet av att initiera och bedriva forskning av hög vetenskaplig kvalitet. Den pedagogiska skickligheten ska visas genom självständigt planerad och genomförd undervisning av hel eller stor del av kurs samt genom handledning på forskarnivå. Den sökande ska även ha genomgått högskolepedagogisk utbildning om minst 7,5 hp. Fakulteten har utarbetat en rigorös och tydlig process för befordringar där externa sakkunniga ingår i granskningen. En specifik befordringsnämnd inom fakulteten säkerställer att kraven för befordran är normerade inom fakulteten.

Docentkompetens uppnås vanligtvis inom 5-10 år efter disputation och forskaren/läraren ansöker då om att bli antagen som docent. Ansökan skall innehålla dokumenterade erfarenheter av självständig forskning, pedagogisk färdighet samt förmåga att förmedla vetenskapliga resultat till omvärlden. Vidare ingår som krav att sökanden genomgått kursen "Forskarhandledning i teori och praktik" (6 hp), som ges av Centrum för universitetslärarutbildning (CeUL), eller motsvarande. Ansökan bedöms av fakultetens docentberedning och åtföljs av en docentföreläsning.

Befordran till professor kan sökas av universitetslektor som har dokumenterade självständiga forskningsinsatser vilka vida överstiger vad som krävs för docentkompetens. Pedagogisk skicklighet på professorsnivå visas genom undervisning på såväl grundnivå som avancerad nivå samt forskarnivå. Den sökande ska också ha genomgått högskolepedagogisk utbildning om minst 15 hp. Ansökan bedöms av fakultetens befordringsnämnd.

En kontinuerlig och progressiv kompetensutveckling möjliggörs bland annat genom att CeUL vid Stockholms universitet ger ett flertal högskolepedagogiska kurser. Kurserna "Universitetslärarutbildning 1 & 2" omfattar vardera 7,5 hp och är behörighetsgivande för läroanställning vid universitetet. Institutionens pedagogiska kontaktperson informerar samtliga handledare om relevanta fördjupningskurser inom bland annat handledning, pedagogiskt ledarskap, pedagogiskt skrivande och digital informationsteknik som arrangeras av CeUL.

Vidare bör nämnas den kompetensutveckling som sker på individuell nivå genom erfarenhetsutbyten av olika slag. Som exempel på dessa kan nämnas att majoriteten av huvudhandledarna regelbundet deltar som lärare på sommarskolor, konferenser samt forskarnätverk på internationell nivå. Dessa har alla gemensamt att de erbjuder rika möjligheter att ta del och lära av andras erfarenheter. Till detta kommer utvecklingen av den vetenskapliga kompetensen som forskningen och aktiviteter inom denna innebär (exempelvis uppdrag som sakkunnig, opponent, granskare, etc.). Denna kompetens är helt grundläggande för doktorandens vetenskapliga utveckling som ju är en av handledarens mest centrala uppgifter.

Säkerställande av handledarresurs vid pensionsavgångar eller om doktoranden behöver byta handledare

För att säkerställa att pensioneringar inte skall ligga till grund för otillräckliga handledarresurser har fakulteten HT 2019 fattat beslut om att huvudhandledaren skall ha en heltidsanställning vid institutionen, vilket innebär att man som emeritus professor inte längre kan anta nya doktorander. Inför kommande pensioneringar (nästa pensionering beräknas äga rum om ca 6-7 år) innebär detta att man slutar anta doktorander cirka 3-4 år före pensionering samt att den biträdande handledarens roll förstärks i de fall doktoranden fortsätter 1-2 år efter det att huvudhandledaren pensionerats.

Handledarbyten är relativt ovanliga vid institutionen, under de sista 10 åren har endast 3 doktorander bytt handledare (2 av dessa berodde på att handledaren bytt till en anställning utanför Stockholms universitet). I dessa fall har valet av ny huvudhandledare gjorts av doktoranden, i samtliga fall valde doktoranden sin biträdande handledare som ny huvudhandledare. Antalet möjliga huvudhandledare står i god proportion till antalet doktorander vilket innebär att nödvändig kapacitet finns för handledarbyten.

Sammanfattningsvis uppvisar institutionens handledare en hög vetenskaplig kompetens och en etablerad erfarenhet av handledning. Trots att storleken på forskargrupperna varierar, uppfattar en stor del av doktoranderna att tillgängligheten till sin huvudhandledare är god. Det finns fungerande mekanismer för att säkerställa tillräcklig handledning (genom fördelning av arbetsuppgifter), och kontinuitet (genom tillräcklig handledarkapacitet och finansiering). Även om tjänstetillsättnings- och befordransförfarandet har en inbyggd kompetensutveckling sker den kontinuerliga kompetensutvecklingen till stor del på initiativ av den enskilde handledaren.

Förutsättningar

Forskarutbildningsmiljö

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel. Relatera till ifyllda och bilagda tabeller.

Bedömningsgrund:

Forskningen/den konstnärliga forskningen vid lärosätet har en sådan kvalitet och omfattning att utbildning på forskarnivå kan bedrivas på en hög vetenskaplig/konstnärlig nivå och med goda utbildningsmässiga förutsättningar i övrigt. Relevant samverkan sker med det omgivande samhället både nationellt och internationellt.

Forskarutbildningen bedrivs på en hög vetenskaplig nivå med avseende på såväl bredd som djup, och är starkt knuten till den framgångsrika forskningen som bedrivs vid institutionen. Institutionens handledare besitter avsevärd kompetens med forskningsinriktningar som både överlappar och kompletterar varandra vilket medför en stark forskarutbildningsmiljö med goda möjligheter att lära från varandra. Ett exempel på när detta är till gagn för forskarutbildningsmiljön är vid kvalitetsgranskningen av de halvtidsrapporter och avhandlingar som går till halvtidskontroll respektive disputation. Utöver ämnesansvarig deltar även den biträdande handledaren i kvalitetskontrollen. Syftet med detta är dels att få en gemensam syn på vad som utmärker hög kvalitet på vetenskapliga texter, dels att ge doktoranden en återkoppling som är baserad på ett bredare forskningsperspektiv än huvudhandledarens.

Inom institutionen finns ett stort fokus på experimentell organisk kemi med ett gemensamt intresse för metodutveckling. Den experimentella forskningen kompletteras av grupper med teoretisk inriktning. Kompetensutbyten mellan forskargrupperna sker både på informell basis och genom organiserade samarbeten, vilket ger doktoranderna tillfälle att både bredda sin kunskap och nå nya insikter. Större samarbeten och interaktioner förekommer både med grupper utanför och inom institutionen, se nedan. Detta leder till en ökad kritisk massa samt bidrar också till att vidga doktorandernas forskarutbildningsmiljö. På nationell basis bidrar till exempel de båda pågående KAW-finansierade projekten som är baserade på institutionen och även inkluderar forskare på flera andra institutioner och lärosäten. Projekten inbegriper doktorander vid 5 forskargrupper inom institutionen och ytterligare 5 grupper utanför (Kungliga tekniska högskolan, Karolinska institutet och Uppsala universitet). Inom ramen för de båda KAW projekten vid institutionen anordnas regelbundna möten och seminarier där doktorander presenterar sin forskning. Samtliga doktorander vid institutionen gynnas av dessa samarbeten eftersom deras kunskap breddas när samarbetsresultaten presenteras på SDM.

Forskarutbildningen i organisk kemi är i hög grad experimentell, varför tillgång till en god infrastruktur är av största vikt för möjliggörandet av avancerade studier på en hög vetenskaplig nivå. De gemensamma forskningsinstrumenten som till exempel NMR, GC- och LC-MS, högupplösande MS samt datorkluster utgör kärnan i institutionens infrastruktur och tillgodoser väl de behov som finns. Institutionen har 4 heltidsanställda tekniker som är behjälpliga med att instruera doktoranderna i hur instrumenten används, vilket säkerställer att doktoranderna får relevant teknisk kunskap för att självständigt hantera dessa instrument. Institutionens fortsatta finansiering av infrastruktur är en utmaning som delas med många andra kemiinstitutioner. Stora externa forskningsanslag från till exempel KAW och ERC har delvis använts för att finansiera inköp av dyra instrument som NMR och högupplösande MS.

Doktorandens dagliga forskarutbildningsmiljö utgörs till stor del av den forskargrupp som avhandlingsarbetet bedrivs inom. Den starka externfinansieringen medför att grupperna har erforderliga resurser i form av personal och drift för att bedriva forskarutbildning av hög kvalitet. Forskningen bedrivs oftast i projektform, antingen individuellt eller tillsammans med andra doktorander och/eller postdocs. Utöver individuell handledning på daglig basis håller samtliga forskargrupper också gruppmöten, vanligtvis veckovis. Utöver detta håller mindre forskargrupper i flera fall månadsvisa gemensamma gruppmöten för att öka den kritiska massan och möjliggöra givande diskussioner genom en breddad vetenskaplig miljö. Grupp- och projektmöten är viktiga delar i doktorandens utveckling gällande förmågan att presentera och diskutera sin egen forskning.

Seminarieverksamheten

Seminarieverksamheten spelar en central roll vad gäller doktorandens förmåga att tillgodogöra sig andras resultat och tillämpa dessa i det egna forskningsprojektet. Denna lärandeaktivitet är mycket uppskattad bland doktoranderna, vilket också säkerställer ett aktivt deltagande.

Institutionens *Scientific Department Meetings* (SDM) utgör ett forum där institutionens samtliga lärare, forskare, postdocs, doktorander och examensarbetare och övriga gäster tar del av och diskuterar doktorandernas forskning och framsteg. Denna seminarierie serier planeras i början av läsåret och omfattar ett möte per månad, totalt ca 10 per år. Vid varje tillfälle presenterar tre-fyra doktorander sina forskningsprojekt, varje doktorand sammanställer och presenterar således sin forskning vid fyra tillfällen under sin forskarutbildning. Presentationerna är relativt korta, ca 15-20 minuter, vilket ställer krav på att doktoranden både kan fokusera innehållet och tydligt förmedla sina resultat. Varje presentation avslutas med en allmän frågestund och diskussion (ledd av en annan doktorand) där resultaten prövas samt förslags ges hur forskningen kan bedrivas framöver. För doktoranderna är den årliga presentationen obligatorisk. Presentationerna övas ofta in flera gånger inför den egna forskargruppen innan de presenteras vid SDM. Båda handledarna ger formativ återkoppling efter presentationen. Förutom att dessa möten bidrar till institutionens sammanhållning är det också en styrka att institutionens forskning kan diskuteras öppet mellan forskargrupperna. Detta är en uppskattad aktivitet bland doktorander och uppslutningen bland dem är hög. SDM utgör en central aktivitet inom utbildningen för att uppnå examensmålet att kommunicera och diskutera den egna forskningen. Doktorandernas SDM presentationer dokumenteras i ISP:en.

Vid sidan av SDM finns det också en välfungerande seminarieverksamhet vid institutionen som utgörs av externa föredragshållare och som omfattar ca 15-20 föreläsningar per läsår. Dessa föredrag skall vara av generellt intresse för institutionens forskare samt hålla en hög nivå, vilket innebär att föredragsgivaren ofta är en ledande forskare inom sitt fält. För att uppmuntra institutionens forskare att bjuda in internationellt erkända föreläsare bidrar institutionen genom att betala en del av resekostnaderna för den inbjudna föreläsaren. Det är också vanligt förekommande att opponenter, ombeds att hålla en forskningspresentation i anslutning till disputationen. När externa föreläsare bjuds in ges det också möjlighet för doktorander att enskilt diskutera sin forskning med den inbjudna gästen genom schemalagda mötesprogram. Förutom att kunna ta del av handledarnas nätverk utgör detta även en möjlighet för doktoranderna att hitta framtida postdoc-handledare och etablera egna nätverk.

Seminarieverksamheten underlättas av institutionens höga synlighet internationellt. Detta medför att många internationella besökare till andra lärosäten ofta väljer att planera in ett besök på institutionen för att presentera sin forskning. Uppslutningen är som regel god tack vare en hög vetenskaplig nivå och en lagom frekvens av seminarier. De doktorander som genomför sin utbildning på annan ort deltar som regel ej i seminarieverksamheten, dock har dessa doktorander tillgång till motsvarande verksamhet vid sina respektive heminstitutioner.

Samverkan med forskare nationellt, internationellt samt med det omgivande samhället

Förutom ovan nämnda KAW-nätverk deltar samtliga handledare vid institutionen i flera forsknings-samarbeten och internationella nätverk. Dessa nätverk resulterar i ett relativt stort kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan institutionen och omvärlden, såväl med grupper inom Sverige som internationellt. Under de tre senaste åren har följande samarbeten och utbytesavtal med utländska universitet varit aktiva med finansiering från Sverige och/eller samarbetslandet: University of Notre Dame, USA (National Science Foundation), Shanghai Institute of Organic Chemistry, Kina, (STINT), Fudan University, Kina, (STINT), University of Sheffield, UK samt University of the Basque Country, Spanien (ITN-EJD), Institute of Chemical Research of Catalonia, Spanien (ITN och VINNOVA), Chulabhorn Research Institute, Thailand, (SIDA/VR), University of Tokyo, Japan, (Fakultetsmedel Stockholms universitet), Katholieke Universiteit Leuven, Belgien och University of Bristol, UK, École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, Frankrike (EU-H2020), samt Dalian Institute of Chemistry & Physics, Kina (STINT). Det finns också samarbeten och nätverk som involverar näringslivet, för närvarande med AstraZeneca, BASF, CAMBEX KA, FlyGreenFund, HM, Holmen, Lignificio, Noryon, NPSP, Perstorp, RenFuel, Textilia, Wilson Bennet, samt Wargön Innovation. Sammantaget resulterar dessa nätverk och samarbeten i ett stort antal besök från gästforskare, Erasmusstudenter och gästdoktorander. Under de sista två åren har institutionen haft 46 besök som varade i 2 månader eller längre. Denna verksamhet kommer samtliga doktorander till del eftersom besöken bidrar till att göra institutionen till en internationell mötesplats med rika möjligheter för kunskapsutbyte genom anordnade seminarier och gruppmötesdiskussioner. I flera av ovanstående samarbeten finns också möjlighet för institutionens doktorander att tillbringa en tid i en forskargrupp vid ett utländskt universitet. Under de senaste 4 åren har 7 doktorander bedrivit forskning mellan 2 till 7 månader utomlands.

Generellt så har doktorander som ingår i nätverk eller samarbetsprojekt en större tillgång till olika former av lärandeaktiviteter, som till exempel möten, resor, utbyten samt konferenser. Ofta kan nätverket också resultera i en rikare forskarutbildningsmiljö, med tillgång till andra forskningsperspektiv än det inomvetenskapliga. Som ett led i att tillgängliggöra dessa fördelar för hela institutionen skapar vissa nätverk gemensamma aktiviteter, som till exempel internationella symposier, öppna för alla vid institutionen att delta i. Detta är dock fortfarande ett område med stor förbättringspotential, speciellt vad gäller nätverk som involverar partners från industrin (se *Arbetsliv och samverkan*).

Institutionen har vid flera tillfällen organiserat internationella möten och konferenser med internationellt framstående forskare som inbjudna talare. Deltagandet för doktoranderna har varit kostnadsfritt vid dessa tillfällen vilket säkerställt ett högt deltagande. Dessa tillfällen leder ofta till att kontakter etableras mellan doktorander och inbjudna talare vilket öppnar för möjligheten av framtida postdoktorala studier eller forskarutbyten. De senaste fem åren har fem internationella symposier med 60-150 deltagare ägt rum, vilket har varit till stor nytta för institutionens forskarutbildning:

- 2016 “9th Asian-European Symposium on Metal-Mediated Efficient Organic Synthesis” 30 inbjudna talare, 150 deltagare.
- 2017 “Trends in Organic Chemistry, Green Chemistry” 10 inbjudna talare, 70 deltagare.
- 2018 “Jan-Erling Bäckvall 70th Anniversary Symposium” 10 inbjudna talare, 70 deltagare.
- 2019 “Mechanistic Homogeneous Catalysis – A Meeting between theory and experiment” 24 inbjudna talare, 100 deltagare.
- 2019 “1st China – Sweden Symposium on Catalysis and Materials (CSSCM)” 20 inbjudna talare, 60 deltagare.

Dessutom finns det goda förutsättningar för doktorander att delta i internationella konferenser genom stipendier som kan sökas både från fakulteten och externa bidragsgivare samt genom finansiering inom

respektive forskargrupp. Konferensdeltagande är ett viktigt led i breddandet av doktorandernas utbildning (se Måluppfyllelse), och planeras in i den individuella studieplanen.

Sammanfattningsvis uppvisar institutionen såväl en god bredd som djup i forskarutbildningsmiljön. En i dagsläget god extern finansiering, välutvecklade samarbeten och nätverk samt erforderlig infrastruktur ger forskarutbildningen en stark vetenskaplig miljö med stark internationell anknytning. Seminarserien är välfungerande och bidrar till en breddad forskarutbildningsmiljö och tillgång till andra forskningsperspektiv.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrund:

Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa bred kunskap och förståelse både inom forskarutbildningsämnet och för vetenskaplig metodik/konstnärliga forskningsmetoder inom forskarutbildningsämnet.

Institutionen gör en individuell uppföljning av varje doktorands måluppfyllelse av samtliga examensmål i samband med den årliga uppdateringen och kontrollen av den individuella studieplanen. Naturvetenskapliga fakulteten har utvecklat en obligatorisk bilaga där huvudhandledaren tillsammans med doktoranden beskriver hittills genomförda lärandeaktiviteter som stödjer doktoranden att uppnå respektive examensmål. Detta ger doktoranden och handledaren goda förutsättningar för att gemensamt planera den fortsatta forskarutbildningen så att samtliga examensmål är uppnådda vid disputationen.

Bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet innefattar en rad olika aspekter som sinsemellan kan ordnas i grad av avancemang och utveckling:

- kunna ta del av, och förstå, ämnesområdet utanför det egna avhandlingsarbetet.
- kunna se kontaktytorna mellan olika forskningsområden, hur de samspelar och hur detta kan användas för att förklara nya resultat inom det egna området.
- kunna se nya kontaktytor med andra forskningsfält och med hjälp av dessa formulera nya problemställningar.

Den särskilda behörigheten till forskarutbildningen i organisk kemi säkerställer att doktoranderna redan vid antagningen uppfyller grundläggande krav med avseende på kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet. I forskarutbildningen ingår därutöver flera kurser som har som mål att ge doktoranden en bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet.

”Allmän organisk kemi” (10 hp) är en obligatorisk kurs som ger doktoranderna en bred kunskap och grundläggande förståelse för forskningsområdet i en vidare bemärkelse. Kursen innehåller lärandemål inom t ex kemisk bindning, beräkningskemi, spektroskopi, röntgenstrukturanalys, fotoredoxkemi, katalys, grön och hållbar kemi, kemisk biologi samt datorstödd litteratursökning. Inhämtandet av kunskap säkerställs genom en skriftlig examination som täcker samtliga lärandemål. Som exempel behandlar avsnittet grön och hållbar kemi hur man analyserar en kemisk reaktion utifrån ett hållbarhetsperspektiv. Detta lärandemål examineras skriftligt genom att doktoranden får applicera sina kunskaper på en reaktion hämtad från aktuell litteratur. För att uppnå godkänt resultat på kursen som helhet, krävs att doktoranden har demonstrerat en godtagbar kunskapsnivå gällande samtliga lärandemål.

Institutionen erbjuder dessutom flera kurser inom det valbara blocket, som är ämnade att ge en bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet. Kursen ”Avancerad organisk kemi” (15 hp) spänner över hela den klassiska organiska kemins vari samtliga olika reaktionstyper och deras respektive användningsområden behandlas. Kursen ges i föreläsningsform där doktoranderna ges en övergripande

förståelse för organisk kemi och lär sig vilka möjligheter och begränsningar olika metoder har. Lärandemålen omfattar samtliga reaktionstyper inom organisk kemi och examineras genom en skriftlig tentamen. För att doktoranden skall få godkänt på kursen som helhet krävs godkänt resultat på samtliga lärandemål.

Doktorandernas förmåga att tillgodogöra sig och förstå forskningsområden utanför sitt eget avhandlingsarbete är något som institutionen identifierat som ett utvecklingsområde. En ny kurs, ”Forskningsfronter inom organisk kemi” (7.5 hp), har därför skapats för att komplettera utbildningen. Under kursen stöds doktoranden att sätta sig in i ett nytt forskningsämne som ligger utanför det egna avhandlingsarbetet. Kursen syftar till att förbereda doktoranden för kommande yrkesliv efter doktors-examen. Här får doktoranden applicera bred kunskap och förståelse över forskarutbildningsämnet för att kunna föreslå ett nytt forskningsprojekt och relatera det till den aktuella forskningsfronten. Att doktoranden tillgodogjort sig detta lärandemål examineras genom att doktoranden i slutet av kursen presenterar det föreslagna forskningsprojektet i form av ett föredrag samt en skriftlig rapport vilka båda av examinator skall bedömas med betyget godkänt.

Ovanstående kurser har en tydlig progression med avseende på bred kunskap och förståelse där den första kursen ger doktoranden en god översikt av forskarutbildningsämnet. Den andra kursen ger en kunskapsfördjupning som spänner över hela forskarutbildningsämnet och den sista kursen syftar till att stödja doktoranden att använda dessa kunskaper för att föreslå nya forskningsprojekt som ligger utanför det egna avhandlingsarbetet. Utöver de kurser som redan nämnts ges vid institutionen ytterligare sex kurser om totalt 62,5 hp. Dessa behandlar skilda områden av organisk kemi och är valbara för att ge doktoranden möjlighet att bredda sin kunskap inom forskarutbildningsämnet och forskningsmetodik. Exempel på kurser med relevans för dessa examensmål är: ”Fysikalisk organisk kemi” (15 hp), ”Avancerad övergångsmetall katalys” (10 hp), ”Teoretisk organisk kemi” (15 hp), ”Totalsyntes av naturprodukter” (7,5 hp) samt ”Moderna metoder och strategier i syntetisk organisk kemi” (7,5 hp). Samtliga kursers lärandemål examineras i skriftlig form. Förutom att institutionen erbjuder ett brett kursutbud, finns även möjlighet att ta andra kurser vid fakulteten eller vid ett annat universitet. Närheten till Kungliga tekniska högskolan, Karolinska institutet och Uppsala universitet underlättar det senare nämnda.

Allteftersom doktorandens avhandlingsarbete framskrider sammanställs resultaten i form av vetenskapliga artiklar som publiceras i internationella tidskrifter med peer-review. Under författandet av artiklarna handleds doktoranden i att sätta in sina resultat i ett bredare perspektiv. Detta medför att doktoranden successivt utvidgar sin kunskap inom forskarutbildningsämnet. Tidskriftens peer-reviewförfarande, där internationella ämnesexperter ger en formativ återkoppling på eventuella brister och hur de kan åtgärdas, bidrar till att doktoranderna med stöd av sina handledare utvecklar förmågan att visa bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet.

Ett säkerställande av att doktoranden är på god väg att uppnå examensmålet med avseende på bred kunskap och förståelse sker i samband med halvtidskontrollen och fastställs slutligen vid disputationen. Här prövas doktorandens förmåga att själv beskriva sitt forskningsprojekt och hittills uppnådda forskningsresultat i ett bredare perspektiv. Andra bedömningsgrunder med relevans för examensmålet innefattar doktorandens grundläggande förståelse av sitt avhandlingsarbete i relation till forskarutbildningsämnet som helhet, samt att doktoranden själv kan motivera val av vetenskaplig metodik. Vid kontrollen presenterar doktoranden sina resultat i skriftlig och muntlig form, vilken följs av en diskussion med en utsedd granskare där doktorandens förmåga med avseende på examensmålet utvärderas. Doktoranden får en återkoppling av handledare, utsedd granskare samt ämnesansvarig. Återkopplingen från halvtidskontrollen blir här en viktig del i doktorandens fortsatta utveckling i avhandlingsarbetet. Eftersom halvtidskontrollen är publik ger den även yngre doktorander en betydelsefull insikt i relationen mellan det egna forskningsprojektet och organisk kemi i ett större perspektiv. Vid doktorsdisputationen säkerställs att doktoranden uppnått examensmålet.

Måluppfyllelsen med avseende på examensmålet bred kunskap och förståelse understöds genom seminarieverksamheten vid institutionen. I samband med institutionens SDM tar doktoranderna del av andra doktoranders forskningsprojekt och ger återkoppling i form av att ställa frågor samt delta i diskussion av projektets framtida utveckling. På samma sätt, fast i en mer avancerad form, förhåller det sig med de konferenser som institutionen anordnar samt seminarieverksamheten där internationellt ledande forskare besöker institutionen och presenterar sin forskning. Vid dessa tillfällen presenteras doktoranden ett nytt forskningsområde på en avancerad nivå under ca 45 minuter, vilket ger doktoranderna möjlighet att bredda sin kunskap. Doktorandens bredare förståelse av sitt forskarutbildningsämne gynnas också genom aktivt deltagande i nätverksmöten samt nationella och internationella konferenser.

Doktoranden stöds kontinuerligt i att uppnå bred kunskap och förståelse inom ramen för sitt eget avhandlingsarbete. Under forskarutbildningens gång handleds doktoranden att sätta sig in i andra forskningsområden och tillgodogöra sig ny forskningsmetodik samt applicera dem på det egna projektet. Detta kan innebära val av metod för att syntetisera en given struktur, val av metod för att studera en reaktionsmekanism eller val av metod för att analysera resultat. Mot slutet av sin utbildning kan doktoranden, genom bred kunskap och förståelse, ofta själv föreslå nya inriktningar och metodval inom sitt forskningsprojekt.

Det finns en tydlig progression gällande bred kunskap och förståelse under avhandlingsarbetet. Eftersom lärandeaktiviteterna sker individuellt under handledning, men samtidigt utförs tillsammans med andra i forskargruppen, tydliggörs progressionen då doktoranden ser hur äldre såväl som yngre doktorander arbetar med att uppfylla examensmålet.

Sammanfattningsvis erbjuder institutionen ett brett utbud av forskarutbildningskurser som täcker såväl den klassiska organiska kemin som forskarutbildningsämnets forskningsfronter. Lärandemålen för kurserna, som är kopplade till examensmålet *Kunskap och förståelse*, examineras och säkerställs främst genom skriftliga tentamina. Under forskarutbildningen stöds och handleds doktoranderna att uppnå examensmålet genom seminarieverksamheten, deltagande i konferenser och nätverksmöten, samt i det egna avhandlingsarbetet. Den individuella studieplanen, vilken granskas av studierektorn för forskarutbildningen, utgör ett viktigt verktyg för planeringen av understödande lärandeaktiviteter. Att doktoranderna är på god väg att uppnå examensmålet säkerställs främst i halvtidskontrollen, där såväl den muntliga presentationen, den skriftliga rapporten samt diskussionen ligger till grund för en bedömning i relation till examensmålet kunskap och förståelse. Återkopplingen vid halvtidskontrollen ger såväl doktorand som handledare en indikation på vad som återstår för att uppnå examensmålet.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrund:

Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa förmåga att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade (konstnärliga) uppgifter inom givna tidsramar samt såväl i nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet kan presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt. Doktoranden ska också visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Förmågan att planera och bedriva avhandlingsarbetet inom givna tidsramar ingår naturligt i flera delar av utbildningen. Vid upprättandet av den individuella studieplanen utformar doktoranden tillsammans med sin huvudhandledare hur forskarutbildningen skall läggas upp och i vilken turordning de olika delprojekten skall bearbetas samt när de olika forskarutbildningskurserna skall tas. Andra aktiviteter som planeras in i ISP:en är kontrollfunktioner som SDM-presentationer, säkerställande i form av den mer omfattande halvtidskontrollen, samt andra lärandeaktiviteter som exempelvis konferensdeltagande och handledning av examensarbetare. Under de tre första terminerna av forskarutbildningen bör doktoranden tillgodogöra sig flertalet av de obligatoriska kurserna samt lägga grunden till avhandlingsarbetet. Avhandlingsarbetet planeras ett år i taget i form av en forskningsplan som återfinns i ISP:en som en obligatorisk bilaga. Bilagan uppdateras varje år och består dels av uppnådda resultat, dels av en framåtsyftande forskningsplan där delprojekt och metodval beskrivs för det kommande året. Uppföljning av forskningsplanen sker dels kontinuerligt under handledning och vid projektmöten där forskningsresultaten diskuteras, dels vid den årliga SDM presentationen som här utgör en viktig kontrollfunktion för avhandlingsarbetets fortskridande. När forskningsmålet för ett delprojekt är uppnått författar doktoranden under handledning ett manuskript som publiceras i en vetenskaplig tidskrift med peer-reviewförfarande. Dessa artiklar utgör sedan grunden för doktorsavhandlingen, som är av sammanläggningsformat och i normalfallet baserad på 4-5 publicerade artiklar (varav någon eller några kan förekomma som manuskript). Processen att avhandlingsarbetet planeras i ISP:en, utförs och följs upp under handledning samt att resultaten sedan publiceras i vetenskapliga tidskrifter i samstämmighet med tidsplanen i ISP:en säkerställer att examensmålet är uppnått vid disputation. I de fall där den årliga uppdateringen av ISP:en indikerar att doktoranden ej gjort tillräckliga framsteg i avhandlingsarbetet förekommer det att studierektorn för forskarutbildningen kallar till ett möte i syfte att avgöra om eventuella stödinsatser är lämpliga.

Förmågan att planera och bedriva arbetet är således av stor vikt och har en direkt koppling till doktorsavhandlingen. Att examensmålet Färdighet och förmåga uppfylls tydliggörs genom att doktoranden självständigt genomför såväl planering, genomförande och analys av sin forskning, samt författar en artikel så framgångsrikt att det resulterar i publicering av arbetet i internationella vetenskapliga tidskrifter med peer-review. Detta utgör också ett bra exempel på progression i utbildningen eftersom doktoranden utvecklar förmågan gradvis under forskarutbildningens gång, från att i början diskutera arbetet ingående med handledare och seniora gruppmedlemmar, till att mot slutet av utbildningen ske alltmer självständigt med ett gradvis mindre inslag av handledning. Institutionen säkerställer att varje doktorand når

examensmålet genom att följa upp avhandlingsarbetet årligen i ISP:en och SDM presentationen, samt vid halvtidskontroll och disputation.

Att doktoranden uppövar sig förmågan att kunna formulera, presentera och diskutera forskningsresultat och hypoteser är en mycket viktig del av utbildningen. Doktoranden utvecklar förmågan successivt under utbildningen, först genom att lära sig grunderna inom kursverksamheten och sedan, under handledning, praktisera färdigheten genom att skriva halvtidsrapport och artiklar samt att presentera sin forskning vid SDM-möten, halvtidskontroll och konferenser. Progressionen vid till exempelvis författandet av artiklar är tydlig då doktorandens medverkan till den första artikeln vanligen begränsas till den experimentella delen som beskriver hur resultaten uppnåddes. I senare artiklar handleds doktoranden att successivt ta ett större ansvar, för att mot slutet av sin utbildning självständigt kunna disponera och skriva en vetenskaplig artikel. Examensmålet säkerställs genom examination på kurser, halvtidskontroll samt vid disputationen, både muntligt och skriftligt.

Två forskarutbildningskurser ges i syfte att stödja doktoranden att uppnå förmågan att presentera forskningsresultat i skriftlig och muntlig form. Den obligatoriska, sektionsgemensamma kursen "Vetenskapligt skrivande" (3 hp) innehåller lärandemål som till exempel generella principer för vetenskapligt skrivande och publicering. Kursen bedrivs genom obligatoriska föreläsningar, seminarier och grupp-diskussioner samt praktiska övningsmoment. Lärandemålen examineras genom att doktoranden skriver en text om sin egen forskning som sedan förbättras genom peer-reviewförfarande. Uppfyllande av examensmålet säkerställs genom att kursen har obligatoriskt deltagande i samtliga lärandeaktiviteter samt att en vetenskaplig text av godtagbar kvalitet författas individuellt av varje doktorand.

Doktoranderna erbjuds dessutom möjligheten att förbättra sin förmåga att kommunicera forskningsresultat via posterpresentation och en så kallad "poster pitch" genom deltagande i kursen "Kommunikationsvetenskap" (1 hp). Kursen är sektionsgemensam och ger därför deltagarna möjlighet att öva presentation inför en bredare publik.

Uppfyllelsen av examensmålet med avseende på muntlig presentation kontrolleras årligen när doktoranden presenterar sina forskningsresultat vid SDM (se Forskarutbildningsmiljö), det säkerställs vid halvtidskontrollen samt disputation.

Halvtidskontrollen, som innebär att doktoranden sammanställer de uppnådda resultaten och presenterar dem i en examination som påminner mycket om en doktorsdisputation, utgör en viktig del av säkerställandet av den skriftliga och muntliga presentationsförmågan. Doktoranden får först återkoppling på rapporten och den muntliga framställningen av huvudhandledaren och forskargruppen. Rapporten genomgår sedan en kvalitetskontroll av biträdande handledare och ämnesansvarig där eventuella brister påpekas. När rapporten passerat kvalitetskontrollen prövas sedan doktorandens förmåga vid halvtidspresentationen, både av en extern granskare och av ämnesansvarig. Godkänt resultat fastställs av ämnesansvarig och redovisas i Ladok med betyget godkänd.

Doktorandens förmåga att presentera sin forskning i skriftlig och muntlig form utvecklas även genom att delta i internationella möten och konferenser. Detta möjliggörs både genom finansiering från respektive forskargrupp och/eller genom ett antal stipendier som finns att söka både inom universitetet och genom externa finansörer. Samtliga stipendier i universitetets regi har som krav att stipendiaten aktivt presenterar sin forskning, antingen i posterform eller som ett kort föredrag. Dessa presentationer utformas under handledning genom att dispositionen diskuteras med handledaren och presentationen övas in vid gruppmöten. I normalfallet deltar en doktorand i minst 1-2 konferenser under sin forskarutbildning.

Doktoranderna utvecklar en grundläggande förmåga att stödja andras lärande genom den obligatoriska kursen "Undervisning i kemi" (2 hp). Lärandemål för kursen innefattar olika aspekter av att stödja andras lärande samt övning på att ge formativ återkoppling på studenters labbrapporter. Kursen bedrivs genom

obligatoriska föreläsningar, seminarier och gruppdiskussioner. Kursen examineras genom att doktoranderna presenterar en undervisningsaktivitet relevant för någon av de kurser som ingår i deras kommande assistenttjänstgöring. Doktoranderna utvecklar sedan ytterligare sin förmåga att stödja andras lärande i samband med sin assistenttjänstgöring, som i normalfallet utgörs av 10 % undervisning inom grundutbildningen.

I samband med att doktoranden assisterar i grundutbildningen sker upptakts- och uppföljningsmöten där assistenterna och lärarna diskuterar de olika momenten i kursen samt hur olika lärandemål inom grundutbildningen skall uppnås. Assistenttjänstgöringen innehåller flera lärandeaktiviteter med direkt relevans för att stödja andras lärande, bland annat genom att ge feedback på rapporter, hjälpa till vid försöksuppställning, ge studenterna stöd vid problemlösning samt att utveckla nya kursaktiviteter. Dessa lärandeaktiviteter handleds av kursansvarig lärare. Återkoppling sker i slutet av varje kurs då studenterna genom kursvärderingar bland annat kommenterar vad som fungerat bra och vad som kan förbättras avseende assistentens insats.

Progressionen med avseende på förmågan att stödja andras lärande sker stegvis under assistenttjänstgöringen där doktoranden tar ett allt större ansvar inom kursen. Första gången en doktorand undervisar på en kurs stöds de av seniora assistenter och kursansvarig lärare, för att sedan själv kunna axla rollen som huvudassistent för en kurs.

Inom avhandlingsarbetet finns också andra aktiviteter som utvecklar doktorandens förmåga att stödja andras lärande. Till exempel genom att mot slutet av sin utbildning fungera som mentor när nya medlemmar i gruppen skall introduceras i forskningsarbetet. Det är också vanligt att seniora doktorander fungerar som labhandledare för studenter som utför projektarbeten och examensarbeten i gruppen. Denna aktivitet hjälper doktoranden att utveckla sin handledarförmåga, samarbeta samt planera och utföra forskningsarbete.

Vid sidan av assistenttjänstgöringen förekommer det också att intresserade doktorander deltar när institutionen arrangerar skolbesök eller forskarskolor för gymnasieelever. Vid dessa tillfällen kan doktoranden exempelvis ge en populärvetenskaplig presentation av det egna forskningsprojektet eller visa gymnasieeleverna försöksuppställningar av enklare laboratoriearbete.

Sammanfattningsvis ges doktoranden stöd och handledning i att planera och bedriva forskning inom givna tidsramar. Genom den årliga uppföljningen av den individuella studieplanen ges en direkt återkoppling mot tidigare uppställda mål i forskarutbildningen, och vidare tydliggörs vilka delmål som återstår. Förmågan att muntligt och skriftligt kommunicera sin forskning understöds av grundläggande kurser och utvecklas sedan kontinuerligt genom forskarutbildningen i form av individuell handledning, presentationer vid SDM och gruppmöten, konferensdeltagande, samt författande av publikationer. Halvtidskontrollen säkerställer att doktorandens förmåga att presentera och diskutera sin forskning är tillräckligt utvecklad för att denne vid disputation ska kunna uppnå examensmålet. Inom ramen för institutionens assistenttjänstgöring handleds doktoranden i att stödja andras lärande inom grundutbildningen. Utöver detta deltar ofta äldre doktorander i att introducera nya medarbetare i forskargrupperna under handledning av huvudhandledaren.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrund:

Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa intellektuell självständighet, (konstnärlig integritet) och vetenskaplig redlighet/forskningsmässig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar. Doktoranden ska också ha insikt om vetenskapens/konstens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

För att kunna bedriva forskning på en hög vetenskaplig nivå krävs att doktoranden uppnår en intellektuell självständighet under forskarutbildningens gång. Här ingår också att kunna fatta korrekta beslut vad gäller forskningsmässig redlighet samt att förstå forskningens möjligheter och begränsningar samt dess roll i samhället. Exempelvis är det en utmaning och samtidigt en möjlighet för organisk kemi att verka för ett hållbart samhälle genom att lägga ett hållbarhetsperspektiv på forskningen.

Ett exempel på god forskningsmässig redlighet i praktiken är att korrekt återge andra forskargrupperns insatser i samband med att man publicerar sina egna forskningsresultat. Detta är samtidigt något som kan uppfattas stå i motsatsförhållande till att förmedla och understryka nyhetsvärdet av den egna forskningen. Doktoranderna tillgodogör sig förmågan att fatta beslut i denna typ av etiska frågeställningar dels genom kurser, dels genom att doktoranden kontinuerligt handleds i dessa frågeställningar under forskarutbildningen. Att examensmålet är på god väg att uppnås kontrolleras i samband med att doktoranden skriver utkast till vetenskapliga artiklar, och säkerställs vid halvtidsrapporten och till slut, genom doktorsavhandlingen. I samband med halvtidsrapport och disputation ingår kontrollmoment i form av att biträdande handledaren och ämnesansvarig korrekturläser och ger formativ återkoppling samt utför plagiatkontroll.

Doktoranden stöds att uppnå examensmålet med avseende på vetenskaplig redlighet, forskningsetiska bedömningar, vetenskapens möjligheter och begränsningar samt dess roll i samhället genom den obligatoriska kursen "Vetenskapsfilosofi och etik" (3 hp). För godkänt resultat skall doktoranden efter genomgången kurs ha god insikt i vetenskapens möjligheter och begränsningar, visa intellektuell självständighet och kunna fatta korrekta beslut i forskningsetiska frågor samt ha god kännedom om de regler som finns vid SU angående etiska riktlinjer i forskningen. Kursen är problem-baserad och behandlar ett antal fallbeskrivningar av olika former av forskningsfusks/oetiskt beteende som doktoranden får ta del av och sedan diskutera i grupp. Eftersom kursen är sektionsgemensam får doktoranderna möjlighet att ta del av olika aspekter av forskningsetiska frågeställningar och vetenskaps-filosofi. Kursens lärandemål examineras genom deltagande i gruppdiskussioner och fullföljande av individuella inlämningsuppgifter. Denna kurs ges varje år och eftersom dess lärandemål utgör en viktig grund för forskarutbildningen brukar den planeras in under doktorandens första år.

Examensmålet med avseende på vetenskaplig redlighet ingår också som en del av den sektionsgemensamma forskarutbildningskursen "Vetenskapligt skrivande" (3 hp). Kursen innehåller följande lärandemål med avseende på examensmålet: generella principer för vetenskapligt skrivande samt plagiarism och god vetenskaplig sed vid publicering. Kursen bedrivs genom obligatoriska föreläsningar,

seminarier och gruppdiskussioner samt praktiska övningsmoment. Lärandemålen säkerställs och examineras genom att doktoranden skriver en text om sin egen forskning som sedan förbättras genom peer-reviewförfarande, och slutligen bedöms av examinator. Här ingår bland annat att göra plagiatkontroll med hjälp av Urkund.

Examensmålet intellektuell och vetenskaplig självständighet samt insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar behandlas i forskarutbildningskursen "Forskningsfronter inom organisk kemi" (7.5 hp). Under kursen handleds doktoranden i att uppnå förmågan att själv föreslå och motivera ett nytt forskningsprojekt, både utifrån ett vetenskaps- och samhällsperspektiv. Att doktoranden tillgodogjort sig lärandemålet säkerställs och examineras genom att doktoranden i slutet av kursen presenterar ett nytt forskningsprojekt i form av ett föredrag samt en skriftlig rapport vilka båda skall bedömas med betyget godkänt.

Förutom dessa kurser stöds doktoranden att uppnå examensmålen inom seminarieverksamheten där forskningsämnetts möjligheter att bidra till ett hållbart samhälle ofta diskuteras, exempelvis genom att tillämpa hållbarhetsprinciper på den egna forskningen. Detta resulterar i att doktoranderna regelbundet exponeras för frågeställningar med relevans för examensmålet och successivt når insikt hur forskarutbildningsämnet förhåller sig till samhället. Vad gäller god forskningssed och redlighet ges doktoranden möjlighet till både diskussion och konstruktiv kritik vid till exempel institutionens SDM-möten. Vetenskaplig redlighet och forskningsetiska bedömningar återkommer relativt ofta, både i samband med handledningen och vid projektmöten där man diskuterar egna och andras forskningsresultat. Det är inom forskargruppen och dess dagliga arbete som doktoranden formas till att bli en självständig och redlig forskare. Här har handledaren en mycket viktig roll, att genom handledning och återkoppling vara en god förebild samt ge tydliga exempel på vad vetenskaplig redlighet och etiska bedömningar innebär. Exempel på denna typ av lärandeaktivitet kan vara författandet av vetenskapliga artiklar, halvtidspresentationer och slutligen doktorsavhandlingen. Inom ramen för avhandlingsarbetet handleds även doktoranden i att utföra kemiska riskbedömningar och riskanalyser. Detta syftar till att ge doktoranden en förståelse för ämnesspecifika möjligheter och begränsningar, samt att utveckla ett samhällsansvar som organisk kemist.

Forskningsetiska frågeställningar är något doktoranden konfronteras med under hela utbildningen. De bedömningar doktoranden gör mognar allteftersom forskarutbildningen fortskrider och mot slutet når doktoranden en självständighet med avseende på detta examensmål. På samma sätt förhåller det sig med vetenskapens roll i samhället där doktoranden genom handledning och diskussioner når personlig mognad. Det kan i vissa fall vara en utmaning för handledaren att avgöra om doktoranden tillgodogjort sig examensmålet, detta är dock något som också kontrolleras genom gemensamma aktiviteter som SDM och säkerställs vid halvtidskontrollen.

Halvtidsrapporten och presentationen granskas med avseende på vetenskaplig redlighet och forskningsetiska bedömningar i flera steg. Handledaren ger doktoranden återkoppling under författandet av rapport och presentation, ämnesansvarig och biträdande handledare gör en kvalitetsgranskning samt utför plagiatkontroll med Urkund och ger återkoppling innan presentationen. Slutlig återkoppling ges i samband med presentationen då granskaren/opponenten ställer frågor och diskuterar innehållet, både gällande doktorandens skriftliga rapport samt den muntliga presentationen. För säkerställandet av måluppfyllelsen krävs att halvtidskontrollen skall vara godkänd vilket innebär att varken rapport eller presentation visar på några brister vad gäller examensmålen intellektuell självständighet samt forskningsredlighet. Granskningen omfattar kontroll av relevanta och fullständiga litteraturreferenser, motivering av metodval samt kritisk analys av forskningsdata. Dessutom skall doktoranden redogöra för den individuella insatsen i det beskrivna forskningsprojektet.

Sammanfattningsvis säkerställer de sektionsgemensamma kurserna att doktoranderna får en grundläggande insikt och förståelse för vetenskaplighet och forskningsetik. Det är dock i anslutning till avhandlingsarbetet som doktoranden främst handleds med avseende på forskningsetiska bedömningar och vetenskaplig själv-

ständighet. Examensmålen säkerställs genom granskning av halvtidsrapport, vid diskussionen som efterföljer halvtidspresentationen, och slutligen vid disputation. För att ytterligare säkerställa att god forskningssed efterlevs och att detta även dokumenteras, arbetar institutionen på utformandet av en uppförandekodsförsäkran som samtliga anställda undertecknar.

Utformning, genomförande, resultat

Jämställdhet

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrund:

Ett jämställdhetsperspektiv beaktas, kommuniceras och förankras i utbildningens innehåll, utformning och genomförande.

Institution

I likhet med många andra kemiämnen har institutionen en sned könsfördelning både bland lärare/forskare och bland doktorander och postdocs. I dagsläget är 2 av 9 lärare/forskare kvinnor (22 %), bland doktoranderna är 27 % kvinnor. Bland grundstudenterna är andelen kvinnor högre, och institutionen hade tidigare en jämnare könsfördelning även bland doktorander. I takt med att färre studenter nationellt har valt att läsa kemi har dock antalet toppstudenter på landets kemiprogram minskat märkbart, vilket har gjort att institutionen de senaste 10 åren i allt större utsträckning har rekryterat doktorander internationellt för att få högkvalificerade doktorander. Andelen kvinnor bland de internationella sökande är dessvärre låg.

Institutionen har nyligen adresserat detta problem genom att införa nya rutiner vid doktorandrekrutering. I syfte att säkerställa en jämställd rekrytering uppmanas nu huvudhandledaren att presentera både kvinnliga och manliga sökande i den tätgrupp som går vidare för intervjuer och beslut i institutionsstyrelse. Därmed säkerställer institutionen att inga kvinnliga kandidater missgynnas, och ökar möjligheten att rekrytera en meriterad kvinnlig kandidat. Målsättningen är att inom 5-10 år ha nått upp till 40 % kvinnliga doktorander, därefter kommer utfallet av denna rutin att utvärderas och eventuella ytterligare åtgärder göras.

Andelen kvinnliga lärare kommer sannolikt att ta längre tid att höja, eftersom det både nationellt och internationellt är få kvinnor som gör postdoc-studier för att meritera sig för en fortsatt akademisk karriär. Eftersom Naturvetenskapliga fakulteten vid Stockholms universitet främst rekryterar sina lärare externt, finns ingen direkt väg uppåt från institutionens doktorand/postdoc-tjänster till ett biträdande lektorat. Den externa rekryteringsprocessen borgar för hög kvalitet och bör inte modifieras, och institutionen har därför beslutat att driva dessa frågor genom det sektions- och fakultetsgemensamma arbete som pågår för att förbättra jämställdheten vid lärarekruteringar (se nedan). Detta arbete leds av en av professorerna vid institutionen, som också är sektionsdekanus. Förutsättningarna att rekryteringsarbetet kommer att leda till en jämnare könsfördelning bland lärarna är god eftersom de nästkommande fyra pensioneringarna i samtliga fall är män.

Institutionens jämställdhetsgrupp har föreslagit ett antal åtgärder med syfte att öka medvetenheten om jämställdhet. Gruppen inledde bland annat ett arbete med att analysera förekomsten av sjukskrivningar bland kvinnliga respektive manliga doktorander. En genomsyn av bemanningsplanens fördelning av grundläggande respektive avancerade kurser mellan kvinnliga och manliga doktorander har också gjorts, med två syften: 1) säkerställa en rättvis fördelning mellan de tyngre grundkurserna och de mer stimulerande avancerade kurserna; 2) ge studenterna på såväl grund- som avancerad nivå goda kvinnliga förebilder bland de assistenter de möter i sin utbildning, för att öka rekryteringsmöjligheterna av kvinnliga studenter till forskarutbildningen. Detta har fallit väl ut och resulterat i att en högre andel kvinnor numera rekryteras från vår masterutbildning till forskarutbildningen. Motsvarande översyn har gjorts av de

kvinnliga lärarnas undervisning, för att säkerställa att de har samma möjlighet att delta i undervisning på forskarutbildningsnivå som manliga lärare och därmed agera förebilder för de kvinnliga doktoranderna.

Jämställdhetsgruppen har även påbörjat ett arbete med att uppdatera institutionens jämställdhetsplan, som innefattar ett antal åtgärder som är viktiga för att säkerställa en god och jämställd arbetsmiljö för både doktorander och lärare. Huvudhandledare och biträdande handledare bör vara av motsatt kön, detta är dock en utmaning att realisera utan att det leder till en alltför stor arbetsbelastning för de två kvinnliga lärarna. Ett delmål i detta arbete är därför att säkerställa att åtminstone alla doktorander av underrepresenterat kön skall ha huvudhandledare eller biträdande handledare av underrepresenterat kön, detta är idag uppfyllt för 63 % av de kvinnliga doktoranderna. Den lyckade åtgärden att öka kvinnors synlighet i forskarutbildningen kommer att breddas till institutionens seminarieverksamhet, där andelen inbjudna kvinnliga föreläsare skall öka genom att aktivt bjuda in framgångsrika kvinnliga forskare. Denna åtgärd kommer att utvärderas om 3 år.

Sektion/fakultet

Eftersom jämställdheten är bristande inom samtliga kemiämnen, samt flera andra delar av naturvetenskapliga fakulteten, sker ett omfattande jämställdhetsarbete på sektions- och fakultetsnivå. Ett flertal beslut har fattats för att förbättra området rekryteringsprocess av lärare, de nya rutinerna implementeras HT 2020/VT 2021 och väntas leda till att en ökad andel kvinnliga lärare rekryteras. För att underlätta arbetssituationen för underrepresenterat kön föreslås också att fakulteten skall ge dispens från kravet att ha betygsnämndsledamöter av båda könen när opponenter är av underrepresenterat kön. Detta kommer att få en direkt påverkan på forskarutbildningen genom att 1) fler kvinnliga opponenter väntas bli inbjudna, vilket ger ett viktigt tillskott av kvinnliga förebilder i forskarutbildningen; 2) kvinnliga handledare får minskad arbetsbelastning pga färre uppdrag i betygsnämnder, vilket ger mer tid för handledning och forskning.

Inom kemisektionen har synliggörande av kvinnliga förebilder samt stöd riktade till kvinnor identifierats som de mest prioriterade åtgärderna för att stimulera kvinnliga doktorander och postdocs att fortsätta en akademisk karriär. Sektionen har därför planerat och finansierat ett mentorsprogram för kvinnliga doktorander och postdocs, vilket utarbetats av en grupp utvalda lärare och frivilliga doktorander och postdocs. Programmet skulle ha lanserats våren 2020, och har rönt stort intresse på sektionen. På grund av covid-19 har lanseringen tyvärr skjutits upp till VT 2021.

Sektionen har även beslutat att införa en gemensam seminarierie med syfte att etablera ett forum för hela kemisektionen samt ge doktorander och lärare möjlighet till att diskutera kemins framtid och utmaningar över institutionsgränserna. Seminarierien skall innehålla lika många kvinnliga som manliga föreläsare. För att ytterligare öka andelen kvinnliga föreläsare finns inom sektionen också ett särskilt stöd för inbjudan av kvinnliga forskare.

Sammanfattningsvis bedriver sektionen ett aktivt arbete för att stärka jämställdheten genom synliggörande av kvinnors forskning, etablering av ett mentorsprogram samt riktade stöd till kvinnor. Eftersom jämställdhetsproblematiken återfinns på samtliga institutioner är det en styrka att arbetet med att komma till rätta med detta sker övergripande på fakultetsnivå genom erfarenhetsutbyten och samverkan. På institutionsnivå kommer jämställdhetsgruppens arbete utvecklas för att ge jämställdhetsperspektivet på forskarutbildningen mer uppmärksamhet.

Utformning, genomförande, resultat

Uppföljning, åtgärder och återkoppling

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrunder:

Utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination följs systematiskt upp. Resultaten av uppföljningen omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

Lärosätet verkar för att doktoranden genomför utbildningen inom planerad studietid.

Forskarutbildningen i organisk kemi vid Stockholms universitet har under lång tid haft en god genomströmning och producerat ett stort antal (ca 10 per år) doktorer som har haft relativt lätt att både erhålla postdoc-tjänster samt etablera sig inom akademi eller näringsliv.

Under senare år har institutionen identifierat ett behov av att hitta ett mer dedikerat forum för att diskutera forskarutbildningsfrågor samt systematiskt kunna följa upp kvalitetssäkringsarbetet, det vill säga utvärdera att insatta åtgärder och förändringar får förväntat resultat. Den löpande översynen av forskarutbildningen på institutionsnivå sker därför sedan 2 år tillbaka huvudsakligen i en arbetsgrupp bestående av studierektorn för forskarutbildningen, ämnesansvarig, 1 handledarrepresentant samt 2 doktorand-representanter. Arbetsgruppen rapporterar och återför sina resultat till handledarmötet respektive doktorandrådet för spridning till institutionens samtliga lärare/forskare och doktorander. Arbetsgruppen har sedan den skapades gjort en översyn av institutionens forskarutbildningskurser vilket resulterat i tillkomsten av 2 nya kurser: "Allmän organisk kemi" (10 hp) samt "Forskningsfronter inom organisk kemi" (7.5 hp). Arbetsgruppen har också påbörjat arbetet med att skapa ytterligare en ny forskarutbildningskurs i läkemedelskemi som kommer ges av forskare på Astra Zeneca och SciLifeLab Solna. Arbetsgruppen har även inlett ett arbete med att utveckla uppföljningen av forskarutbildningskurser med utvärderingar och kursrapporter där det tydligt framgår vilka förändringar och förbättringar en kurs genomgår över tid. Ett exempel på hur detta kan fungera är den nya kursen "Allmän organisk kemi" (10 hp). Efter att kursen gavs för första gången under HT 2019, gjordes en särskild uppföljning av hur doktoranderna upplevt kursinnehållet. Detta resulterade i att det gjordes förändringar i 3 av kursens 10 avsnitt och att ett avsnitt helt byttes ut mot ett nytt som bättre svarade mot doktorandernas förväntningar. Arbetsgruppen skall också följa upp forskarutbildningen i de enkäter och medarbetarundersökningar som görs.

Det övergripande ansvaret för översynen av forskarutbildningen sker på fakultetsnivå i forskarutbildningsberedningen (FUB). FUB sammanträder ca fyra gånger per termin och bereder ärenden rörande forskarutbildningens dokumentation och riktlinjer, med målet att skapa överensstämmande regler inom fakultet och universitet. FUB genomför exempelvis universitetets interna kvalitetskontroll av forskarutbildningarna där varje forskarutbildningsämne granskas vart 6:e år, bereder regler för licentiatexamen, föreslår mallar för doktorsavhandlingar samt tar fram doktorandenkäter för att genomlysna och jämföra fakultetens forskarutbildningar. Ett aktuellt exempel på beredningens arbete är en enkätundersökning som genomfördes oktober 2020 om hur doktorandernas forskarutbildning har påverkats av den pågående covid-19-pandemin. Arbetet har resulterat i en ISP bilaga (implementerad vid uppföljningen 2020) där doktoranden och handledaren redogör för hur pandemin har påverkat genomförandet av forskarutbildningen. Ytterligare två enkäter, en som fokuserar på doktorandperspektivet i forskarutbildningen och en som vänder sig till

handledarna är planerade att äga rum under VT 2021 för att sedan genomföras vart 4:e år. En av institutionens professorer deltar i FUB, vilket ger god insyn och möjlighet att påverka arbetet.

Genomströmningen på institutionens forskarutbildning är god, och i de allra flesta fallen fullföljer doktoranderna sin utbildning i tid. För samtliga antagna doktorander, redovisade i Tabell 1a, fortlöper utbildningen enligt plan med ett undantag. I detta fall har en doktorand drabbats av allvarlig sjukdom som förhindrat att forskarutbildningen har kunnat fullföljas. Enligt gällande rutiner har återrehabiliteringsförsök gjorts, tyvärr utan resultat. I två andra fall har doktorander avslutat sina forskarutbildningar med en licentiatexamen. I båda fallen gick institutionen in med extra stöd i form av personalhälsovård, samt i ett av fallen utsågs också ytterligare en biträdande handledare. Dessa två fall har också lett fram till att institutionen 2019 ändrade handläggningen av den individuella studieplanen så att den numera även inkluderar ett individuellt samtal mellan doktorand och studierektorn för forskarutbildningen, med syfte att så tidigt som möjligt identifiera och kunna ge stöd åt doktorander med svårigheter att fullfölja forskarutbildningen inom given tidsplan.

Halvtidskontrollen fyller en mycket viktig funktion för att säkerställa en god genomströmning i forskarutbildningen. Vid detta tillfälle sammanställer doktoranden (tillsammans med sin huvudhandledare) sina forskningsresultat i en form som påminner om en enklare doktorsdisputation. Syftet är att klargöra hur långt man kommit i avhandlingsarbetet, och vad som återstår att göra till doktorsexamen. En viktig aspekt av kontrollen är naturligtvis att den sker just vid halvtid, eftersom nyttan den då medför blir som störst för såväl doktorand som institution. Ett problem härvidlag är att det ibland förekommit att doktorander av olika orsaker väntat med att genomföra halvtidskontrollen med följd att den kommit för sent i utbildningen. För att motverka detta har halvtidskontrollen fått en särskild kurskod i Ladok så att det direkt framgår av kursutdrag om/när den gjorts med godkänt resultat. Studierektorn för forskarutbildningen följer upp planeringen inför genomförandet av halvtidskontrollen i den årliga ISP-uppföljningen.

Sammanfattningsvis är genomströmningen för forskarutbildningen hög, och rutiner för uppföljning med avseende på enskilda doktoranders utbildning är etablerade. För utbildningen som helhet sker dock ej en regelbunden uppföljning av önskvärd omfattning. En bidragande orsak till att det saknas långsiktighet är att de enkäter och undersökningar som genomförs administreras på olika nivåer inom universitetet. Här finns en möjlighet för institutionens arbetsgrupp för forskarutbildningen att utforma och genomföra kompletterande enkäter som kan säkerställa en uppföljning över tid.

Doktorandperspektivet

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrunder:

Doktoranden ges möjlighet att ta en aktiv roll i arbetet med att utveckla utbildningens innehåll och genomförande.

Utbildningen säkerställer en god fysisk och psykosocial arbetsmiljö för doktoranden.

Då doktoranderna utgör den största kategorin anställda och har en central roll i vår verksamhet är det viktigt att deras synpunkter lyfts fram, tas till vara och följs upp. Det är samtidigt en utmaning att möjliggöra doktorandernas inflytande fullt ut eftersom doktorandgruppen förändras kontinuerligt. Det finns flera fora och informationskanaler som har som syfte att stärka doktorandernas inflytande.

Doktorandinflytande

Doktoranderna har ett eget doktorandråd. Syftet med rådet är att möjliggöra för doktoranderna att inbördes diskutera och bereda de frågor som tas upp vid de beredande och beslutande organen vid institutionen, vilket inkluderar handledarmötet, institutionsstyrelsen och miljørådet (2 doktorandrepresentanter per organ). En annan funktion är att främja en god gemenskap bland doktoranderna. Doktorandrådet sammankallas en gång per månad. Mötena inleds med information från handledarmöten och styrelsemöten, samt från representanter i fakultetsrådet och miljørådet. Ordföranden delar också relevant information från Studentkåren, Naturvetenskapliga Föreningen och från andra doktorandrepresentanter inom fakulteten. Den efterföljande diskussionen sammanfattas i ett protokoll som distribueras till alla anställda vid institutionen. Nya idéer, reflektioner, åsikter och förslag förs sedan vidare till handledarmöten och institutionsstyrelsemöten där doktorandernas synpunkter tas upp som underlag för beredande och beslut. Cirkeln, med avseende på information och inflytande, sluts sedan genom att ordföranden för frågan tillbaka till doktorandrådet för ytterligare diskussion och uppföljning. För att kompensera för tiden som läggs ned, får de med ansvarsområden inom doktorandrådet en förlängning av sitt kontrakt enligt gällande universitetsregler.

Miljørådet möts var sjätte vecka och behandlar frågor relaterade till institutionens arbetsmiljö, miljöarbete och labbsäkerhet. Doktorandrepresentanterna (2 st) har en betydelsefull roll och naturligt inflytande i detta forum då de lättast kan identifiera brister och problem i sin dagliga arbetsmiljö.

Ett annat viktigt forum för doktorandinflytande sker i arbetsgruppen för forskarutbildningen, se Uppföljning, åtgärder och återkoppling. Doktoranderna ges i denna arbetsgrupp ett direkt inflytande i kvalitetsarbetet och organisationen av forskarutbildningen.

Utöver ovanstående fora finns även andra informationskanaler som säkerställer att viktig information når doktoranderna. Nyanställda doktorander informeras av den administrativa chefen om praktiska detaljer, regler och säkerhetsföreskrifter. Institutionens websida uppdateras regelbundet med information om rutiner, kurser, föredrag, presentationer och disputationer. Samtliga SDM inleds med att prefekt, stf prefekt eller ämnesansvarig presenterar aktuell information. En ständig utmaning är att säkerställa att doktoranderna hittar korrekt och uppdaterad information. För att åtgärda detta skapades 2019 en doktorandhandbok i samarbete med doktorandrepresentanter i arbetsgruppen för forskarutbildningen. Syftet var att överskådligt samla all relevant information och aktuella rutiner för forskarutbildningen i ett

dokument. Studierektorn för forskarutbildningen tillser att doktorandhandboken uppdateras varje termin, eller då betydande förändringar i rutiner görs. Doktorandhandboken distribueras till nyantagna doktorander och finns tillgänglig på institutionens hemsida.

Det individuella inflytandet sker främst i den regelbundna interaktionen med handledaren, och vid diskussioner i anslutning till uppdateringen av den individuella studieplanen. I dessa samtal kan det framkomma idéer och förslag som handledarna sedan kan föra vidare inom handledarkollegiet. Den årliga ISP-uppföljningen utgör en omfattande genomlysning gällande den individuella doktorandens forskarutbildning. Doktoranden har här ett stort inflytande i planeringen av kurser, forskningsprojekt, konferensdeltagande, mm. Studierektorn för forskarutbildningen följer upp ISP:en för att säkerställa att doktoranden får möjlighet till inflytande gällande den egna forskarutbildningen.

Psykosocial och fysisk arbetsmiljö

I syfte att stärka sammanhållningen inom doktorandgruppen anordnar de tillsammans olika aktiviteter (jultbord, kräftska och brännboll) som bidrar till en god psykosocial arbetsmiljö. Det är en brist att det saknas andra institutionsgemensamma sociala evenemang för att stärka doktorandernas relationer med övriga institutionsanställda. En institutionsgemensam aktivitet planeras därför att äga rum under 2021.

Den senaste stora medarbetarundersökningen (genomförd centralt av Stockholms universitet) ägde rum 2017. I denna var institutionens doktorander överlag något mer positiva än vid universitetet i övrigt gällande sin arbetssituation med avseende på handledning mm. Inga särskilda svagheter eller styrkor kunde urskiljas och inga åtgärder bedömdes därför vara nödvändiga vid uppföljningen. Vid medarbetarsamtal och ISP-uppföljningen ges doktoranderna utrymme att lyfta problem i den psykosociala arbetsmiljön. Det finns även möjligheter att diskutera sådana frågor med den biträdande handledaren och studierektorn för forskarutbildningen. Dessutom fungerar en av institutionens tekniker som lokalt skyddsombud, till vilken doktorander kan vända sig gällande arbetsmiljöproblem. Psykosociala problem är ovanliga, men i de fall de identifieras sker en diskussion med prefekt om lämpliga åtgärder. Doktorandhandboken innehåller information om hur man som doktorand ska agera och vem man ska kontakta om man behöver stöd. Om byte av handledare bedöms vara nödvändigt, fylls formuläret *Change of Supervisor* i och undertecknas av doktorand, tidigare huvudhandledare, ny huvudhandledare, biträdande handledare och prefekt.

Den fysiska arbetsmiljön för doktoranderna bedöms vara god. Varje doktorand har tillgång till egen dator, eget skrivbord (vid behov höj- och sänkbart), eget dragskåp och tillhörande labbänk samt all nödvändig infrastruktur för sin forskarutbildning (se *Forskarutbildningsmiljö*). Institutionen har flera mötesrum som är tillgängliga för doktoranderna och som är utrustade med nödvändig teknik för presentationer och distansmöten. Då samtliga doktorander i normalfallet arbetar på institutionen dagligen är det viktigt med lokaler där de också kan arbeta mer ostört. Därför finns ett tyst skrivrum som doktoranderna kan boka för att i en avskild miljö kunna förbereda presentationer, samt skriva artiklar, rapporter och avhandlingar. De doktorander vars verksamhet delvis är förlagd externt integreras i institutionens forskarutbildning huvudsakligen då de befinner sig på institutionen samt via möten och samtal med studierektorn för forskarutbildningen. Institutionen bör dock förstärka anknytningen till dessa doktorander, exempelvis gällande doktorandinflytande och deltagande i seminarieverksamheten, via exempelvis Zoom. För att säkerställa att doktoranderna får tillgång till nödvändig infrastruktur och en god forskarutbildningsmiljö hos de externa institutionerna har separata kontrakt upprättats med dessa lärosäten.

Sammanfattningsvis finns det goda förutsättningar för doktorandinflytande både gällande utbildningen som helhet och i den individuella studiegången. Institutionen bör dock ha i åtanke att inflytandet inte ska upplevas som för tidsödande för doktoranden samtidigt som doktoranden behöver inse behovet av insatser och åtgärder som endast nästa doktorandgeneration kommer ha nytta av. I dagsläget finns en god kapacitet gällande den fysiska arbetsmiljön. För den psykosociala arbetsmiljön är det överlag få problem. Det är däremot svårt att säkerställa att enskilda problem framkommer i ett så tidigt skede som möjligt. Genom att

säkerställa regelbundna diskussioner med handledarna och studierektorn för forskarutbildningen kan eventuella problem identifieras på ett tidigt stadium. Doktoranderna kan också prata med den kontaktperson som har tystnadsplikt vid institutionen.

Arbetsliv och samverkan

Beskriv kortfattat, analysera och värdera. Redogör för styrkor och svagheter samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel.

Bedömningsgrund:

Utbildningen är utformad och genomförs på sådant sätt att den är användbar och utvecklar doktorandens beredskap att möta förändringar i arbetslivet, både inom och utanför akademien.

Under forskarutbildningens dryga fyra år uppnår doktoranderna en djup förståelse av organisk kemi och dess betydelse inom naturvetenskap. Detta sker genom de tidigare nämnda forskarutbildningskurserna, men främst genom det egna avhandlingsarbetet. Inom den egna forskningen handleds doktoranderna i att kontinuerligt inhämta och applicera kunskap. Flertalet doktorander har en experimentell inriktning på sitt avhandlingsarbete som utmynnar i att de vid disputation uppnått en yrkesmässig skicklighet som organiska kemister. Doktorander med teoretisk inriktning uppnår på motsvarande sätt en yrkesskicklighet som beräkningskemister.

Kunskaper inom närliggande discipliner kan även inhämtas via externa kurser för en mer interdisciplinär kompetensprofil. Exempel på relevanta kurser inkluderar ”Introduction to Analytical Electron Microscopy” (7.5 hp, MMK, Stockholms universitet) och ”Polymerkemi” (6 hp, Kungliga tekniska högskolan).

Utbildningens relevans för framtida arbetsliv

För ett framtida arbetsliv inom akademien ges doktoranderna en god förberedelse genom att vara en del i den akademiska miljö som institutionen utgör. I doktorandernas assistenttjänstgöring (se *Bakgrundsinformation*) får de en första inblick i pedagogisk verksamhet och ges tillfälle att reflektera över den egna undervisningsfilosofin. Förutom användbarhet inom akademien kan denna förmåga vidareutvecklas för en fortsatt karriär inom annan pedagogisk verksamhet.

Under forskarutbildningen förvärvar doktoranderna ett antal generella färdigheter och förmågor som är relevanta i flera arbetslivskontexter, såväl inom som utanför akademien. I flera av dessa färdigheter och förmågor ingår det att kommunicera på engelska, liksom att samverka internationellt:

- a) Skriftlig kommunikation: Genom att skriva forskningsrapporter, artiklar, halvtidsrapporter och avhandlingar. I samtliga fall får doktoranderna återkoppling från andra doktorander, handledare, och ämnesansvarig.
- b) Muntlig kommunikation och offentligt tal: Doktoranderna ges många möjligheter att öva och förbättra sin muntliga framställan, exempelvis via projektmöten, SDM, samt föredrag vid såväl nationella som internationella konferenser. Flertalet doktorander presenterar också sin forskning i form av en poster vid konferenser och forskningsmöten. Doktoranderna handleds även i presentationsteknik inför halvtidskontroll och disputation.
- c) Analys- och problemlösningsförmåga: Utvecklas under forskarutbildningen genom att exempelvis lösa syntesproblem och analysera karakteriseringsdata för att stödja slutsatser.
- d) Samarbete: Genom olika samarbetsprojekt såväl inom som utanför den egna institutionen, stärks förmågan att arbeta tillsammans med andra, att organisera uppgifter, samt kommunicera och hantera konfliktlösning. Alla forskargrupper har samarbetsprojekt och många doktorander arbetar därmed med andra forskargrupper vid institutionen, andra institutioner/universitet, eller företag.

- e) Tidsplanering: Inom avhandlingsarbetet handleds doktoranderna i att planera sitt forskningsprojekt och hålla tidsramar i samarbete med huvudhandledare och övriga gruppmedlemmar. Planering inför halvtidskontroll och disputation sker tillsammans med huvudhandledaren och följs upp i doktorandens individuella studieplan.
- f) Kritiskt tänkande: Utvecklas genomgående under forskarutbildningen, vid SDM, gruppmöten och identifiering av forskningsproblem. En viktig del är att reflektera över resultat och därefter anpassa forskningsplanerna.
- g) Samhällsansvar: Genom sin forskarutbildning lär sig doktoranderna att analysera etiska och sociala aspekter av vetenskap och teknik. Exempel är riskbedömning av kemiska reaktioner och processer, hantering av kemiskt avfall samt hållbar kemisk syntes.

Institutionens doktorander saknar för närvarande en mer specifik kurs inriktad mot karriärutveckling. Under 2020 inleddes därför diskussioner på fakultetsnivå gällande en gemensam kurs där doktoranderna utbildas i hur man skriver ett akademiskt respektive ett icke-akademiskt CV, hur man söker jobb, etablerar nätverk, förbereder intervjuer, mm. Ett första kurstillfälle är planerat att äga rum 2021. Denna kurs skulle utgöra ett viktigt komplement till den befintliga karriärdagen för doktorander som befinner sig i slutet av sin utbildning, vilken arrangeras av Stockholms universitet varje år.

Samarbete och samverkan med omgivande aktörer

Vid institutionen finns ett antal framgångsrika samarbeten med industripartners och företag (Se *Forskarutbildningsmiljö*). Inom dessa samarbeten, som ofta är tvärvetenskapliga, förekommer det att företag tar emot doktorander under en begränsad tidsperiod. En av institutionens industridoktorander bedriver 80 % av sin forskning vid AstraZeneca. Denna doktorand och industrihandledaren utgör viktiga kontaktytor för institutionen som är under vidareutveckling. Bland annat är industrihandledaren docent vid institutionen och kommer att hålla en kurs i läkemedelskemi under VT 2021. En sådan kurs är efterfrågad bland doktoranderna då den skulle tillföra nya synsätt och kunskaper från potentiella arbetsgivare.

En annan viktig kontaktyta med industriföreträdare utgörs av när dessa bjuds in som granskare/opponenter/betygskommittémedlemmar vid halvtidskontroll och disputationer. Denna interaktion bidrar till en ömsesidig insikt mellan industrin och akademien. Även om industriföreträdaren främst granskar ett specifikt avhandlingsarbete utgör den delvis också en återkoppling på forskarutbildningen som helhet.

Trots flertalet framgångsrika nätverk och samarbeten med företrädare utanför akademien kommer denna interaktion inte hela forskarutbildningen till del. Oftast är det bara de doktorander som finansieras genom samlingsprojekten som får möjlighet att interagera med industripartners och företag. För att vidareutveckla och stärka de redan etablerade kontaktytorna och nätverken planeras en utvidgning av seminarieverksamheten där alumner, relevanta myndigheter och industripartners bjuds in som talare.

Institutionen har en LinkedIn-profil som hanteras av en alumner (och tillika grundare av företaget UTIgel), och av studierektorn för forskarutbildningen. Gruppen "Alumni-Organisk kemi, SU" syftar till att skapa en plattform för kommunikation och bibehållen kontakt med tidigare kollegor. För tillfället är aktiviteten i denna grupp tyvärr låg. Ett alumnimöte organiserades för 5 år sedan, där flera av institutionens alumner talade om sina arbetslivserfarenheter inför doktorander och postdocs. Det finns planer på att återuppta denna verksamhet genom den ovannämnda seminarieverksamheten. En utmaning är dock att hålla ett uppdaterat register över alla tidigare doktorander.

En viktig kontaktyta mot andra akademiska institutioner och omvärlden finns hos de handledare som innehar viktiga positioner i olika nationella och internationella råd och kommittéer. Exempelvis innehar flera handledare utvärderingsuppdrag inom Vetenskapsrådet, STINT och den Europeiska Unionens

forskningsråd. Dessutom är två av handledarna ledamöter i Kungliga Vetenskapsakademien (KVA). Flera är också medlemmar i (eller ordförande för) internationella vetenskapliga tidskrifters advisory boards (exempelvis för *Angewandte Chemie*, *Chemistry—A European Journal* och *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*). Dessutom är en av handledarna ledamot i Svenska Kemisamfundet. Dessa kontakter tillför institutionen viktig information, exempelvis gällande seminarier, konferenser, webinarier och andra aktiviteter som doktoranderna kan delta i.

Sammanfattningsvis finns det väletablerade nätverk mellan handledare vid institutionen och företrädare inom omgivande arbetsliv. Utmaningen ligger i att lyfta samverkan på institutionsnivå så att hela forskarutbildningen kan utvecklas genom de kontaktytor som finns. Att nästan alla doktorander får relevanta jobb inom kort tid efter disputation, både inom och utanför akademien, kan tolkas som att forskarutbildningen lämpar sig väl för arbetsmarknaden.