

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

Självvärdering forskarutbildning

Lärosäte	KTH Kungliga Tekniska Högskolan
Forskarutbildningsämne	Kemi
Licentiatexamen	Ja
Doktorsexamen	Ja

Viktig information gällande utvärderingen

Vi vill uppmärksamma bedömargruppen och UKÄ på att de tre forskarutbildningsämnena som UKÄ avser att utvärdera (organisk kemi, analytisk kemi och tillämpad analytisk kemi) inte examineras på KTH.

Forskarstuderande inom dessa discipliner examineras inom forskarutbildningsämnet kemi (inte kemi med inriktning mot varken organisk kemi, analytisk kemi eller fysikalisk kemi).

Nedanstående självvärdering omfattar därför samtliga forskarstuderande inom ämnet kemi, totalt 28 forskarstuderande per april 2020 ([Tab.1a](#)). Två doktorander har bytt program och de finns medtagna i tabellen men räknas inte in bland de 28 aktiva studenterna.

Ett försök till uppdelning av forskarstuderanden har gjorts baserat på huvudhandledarnas tjänstebeteckningar och verksamhet, t.ex. professor i analytisk kemi, lektor i organisk kemi, mm, för att kunna ge exempel på doktorander och handledare som åtminstone delvis omfattas av UKÄ:s ämneskategorier ([Tab.1a](#)).

Det bör dock poängteras att forskningsverksamheten i de flesta fall är ämnesövergripande varför indelningen inte blir helt rättvisande. Möjligen kan forskarstuderande inom forskningsområdet kemi delas upp enligt följande ([Tab.1a](#)): organisk kemi (3 studenter), analytisk kemi (5 studenter), fysikalisk kemi (8 studenter), och annan kemi (12 studenter). I benämningen "annan kemi" finns främst forskarstuderande oorganisk kemi samt yt- och korrosionsvetenskap.

Bakgrundsinformation

Forskarutbildningsämnet Kemi inom doktorsprogrammet i kemivetenskap

Bakgrund

I samband med att KTH:s föregångare Teknologiska Institutet grundades 1827 inrättades två professurer, en i fysik och en i kemi. Vid omvandlingen till Kungliga Tekniska Högskolan år 1877 ändrades ämnet till Kemisk teknologi och blev ett av KTH:s fem huvudområden. Verksamheten växte till att omfatta både grundläggande och tillämpad forskning rörande fokus på viktiga forskningsutmaningar. Detsamma gäller idag, även om formerna och balansen mellan grundläggande och tillämpad forskning varierat över tid. Ämnesområdet kemi är alltså ett mycket starkt profilområde på KTH, vilket inte minst framgick av de forskningskvalitetsundersökningar (Research Assessment Exercise; RAE) som genomfördes 2008 och 2012 (15 av 15 poäng möjliga).

Målet med KTH:s utbildning på forskarnivå är att *"förse samhället med kvalificerade forskare som kan bidra till en hållbar samhällsutveckling"*, vilket möjliggörs genom att erbjuda forskarstudier i en dynamisk, internationell forskningsmiljö i nära samarbete med industri och framstående nationella och internationella universitet. Sedan 1 januari 2011 sker utbildningen inom ramen för doktorsprogrammet i kemivetenskap med tre forskarutbildningsämnen (kemi, kemiteknik samt fiber- och polymervetenskap). Samtliga ämnen omfattar både grund- och tillämpad forskning av mycket hög vetenskaplig kvalitet som starkt bidrar till att lösa de globala miljö- och hållbarhetsmål som definierats av FN inom områden kopplade till bland annat hälsa, energi, material och miljö. Verksamheten har en mycket stark nationell och internationell förankring genom nätverk med näringsliv, industri, forskningsinstitut och andra universitet.

Forskningsämnena kemi, kemiteknik samt fiber- och polymervetenskap är intimt knutna till de tre institutioner (med samma namn) som tidigare utgjorde Skolan för kemivetenskap. Institutionen för kemi bestod före 2019 av tre avdelningar: organisk kemi, tillämpad fysikalisk kemi, samt yt- och korrosionsvetenskap. Forskning och utbildning bedrivs inom ämnesområdet kemi som omfattar de grundläggande ämnena analytisk-, fysikalisk-, organisk-, oorganisk-, kärn- och ytkemi samt korrosionsvetenskap, vilket omfattar samtliga ämnen som ska utvärderas. Exempel på forskning som bedrivs med inslag av både grundläggande och tillämpade aspekter är solceller, solbränslen, katalys av organiska reaktioner, foto-redox katalyserade reaktioner, elektrokatalytisk spjälkning av vatten med hjälp av metallorganiska föreningar, korrosion, högttemperaturoxidation, ytkemiska reaktioner på gränssytor, växelverkan mellan biomolekyler och ytor, ytreaktivitet, förnyelsebara material, strålningskemi, sensorer, m.m. Forskningen lägger grunden för en bred och systeminriktad kemiteknisk utbildning inom både grundutbildningen (civilingenjör i teknisk kemi) och forskarutbildningen (teknologie doktor i kemivetenskap). Denna djupgående samverkan över utbildningsnivåer säkrar progression genom att knyta samman grundläggande och teknikinriktad utbildning, vilket utgör en konkret styrka hos den tekniska fakulteten. Avdelningen för glykovetenskap inleddes 2019 i kemiinstitutionen.

Doktorsprogrammet i kemivetenskap leder till en licentiat- eller doktorsexamen i kemivetenskap med ämnesinriktning mot antingen kemi, kemiteknik eller fiber- och polymervetenskap. Programbeskrivningen reviderades 2015-09-29, främst avseende uppdatering av programtext och ämnesinriktningar, samt en uppdatering utifrån KTH:s reviderade regler för studier på forskarnivå. En översyn av programbeskrivningens innehåll med tonvikt på lärandemål och implementering av hållbarhet genomfördes 2016-03-22 (V-2016-0282) i och med KTH:s allmänna översyn av ämnesstudieplaner hösten 2015. Ytterligare kompletteringar av de allmänna ämnesstudieplanerna gjordes 2017-02-07 (revision 2017-04-21), vilka en majoritet av de nu aktiva studenterna följer.

Från och med januari 2018 slogs tre KTH-skolor samman (skolorna kemivetenskap, bioteknologi och teknik och hälsa) och blev den nuvarande skolan för kemi, bioteknologi och hälsa (CBH). Syftet med sammanslagningen var bland annat ett steg i KTH:s strategi att skapa ”ett KTH” med en mer sammanhållen och jämlik organisation där utbildning har en central plats. Sedan sammanslagningen fortgår alltjämt arbetet med att harmonisera det övergripande ramverket för skolans fem doktorsprogram, varav kemivetenskap är det största med cirka 180 forskarstuderande. Som ett led i detta pågår arbete internt med översyn av programbeskrivningar, allmänna ämnesstudieplaner och övergripande processer gällande beslutsfattande och genomförande av kvalitetssäkrande åtgärder.

Forskarutbildningens organisation för kvalitetsutveckling och kvalitetssäkring

CBH:s nuvarande ledningsorganisation för utbildning på forskarnivå (FoU-ledning) färdigställdes så sent som hösten 2019. I början av 2018 bildades ett programgemensamt kvalitetsråd för utbildning på forskarnivå och ett doktorandråd. I januari 2019 tillträdde en ny forskarutbildningsansvarig (FA) samt två nya programansvariga (PA), och under hösten bildades tre programråd, samt komplettering av kvalitetsrådet med lärar- och handledarrepresentanter. FoU-ledningen omfattar idag funktionerna FA, vice forskarutbildningsansvarig (vice FA), PA och utbildningsadministrativt ansvarig (UA). Vidare har ledningsfunktionerna nära samarbete med rådgivande och beredande stödorgan: utbildningsövergripande kvalitetsråd, tre programråd samt doktorandråd (Fig.1). FoU-organisationen samverkar regelbundet med skolans skolchef och ledningsgrupp (LG; skolchef, vice skolchef, prefekter, forskarutbildningsansvarig, grundutbildningsansvarig, administrativ chef, ekonomiansvarig, HR-ansvarig och studeranderepresentanter) samt utåt mot verksamheten (fakultet och studenter). Skolans doktorandråd (DR) har 12 forskarstuderande¹ från CBH:s samtliga doktorsprogram och campus som även arbetar nära doktorandsektionen² vid KTH:s studentkår (THS³). PA för doktorsprogrammet i kemivetenskap, där de utvärderade kemiämnen ingår, ansvarar för programmets genomförande och kontinuerliga kvalitetsutveckling och kvalitetssäkring och leder även programrådet för kemivetenskap. Programrådet består av 11 ledamöter varav sex lärar- och handledarrepresentanter⁴, två handläggare och en doktorandrådsrepresentant. CBH:s kvalitetsråd för utbildning på forskarnivå består av 18 ledamöter⁵ med FA, vice FA, PA, UA, samtliga forskarutbildningshandläggare, lärar- och handledarrepresentanter från samtliga fyra campusområden, samt två representanter från doktorandrådet.

¹ <https://intra.kth.se/cbh/skolans-organisation/grupper-och-rad/doktorandrad-1.810011>

² <https://www.dr.kth.se>

³ <https://ths.kth.se>

⁴ <https://intra.kth.se/cbh/skolans-organisation/grupper-och-rad/programrad-for-doktorsprogrammen-1.924559>

⁵ <https://intra.kth.se/cbh/skolans-organisation/grupper-och-rad/kvalitetsrad-for-forskarutbildning-1.797353>

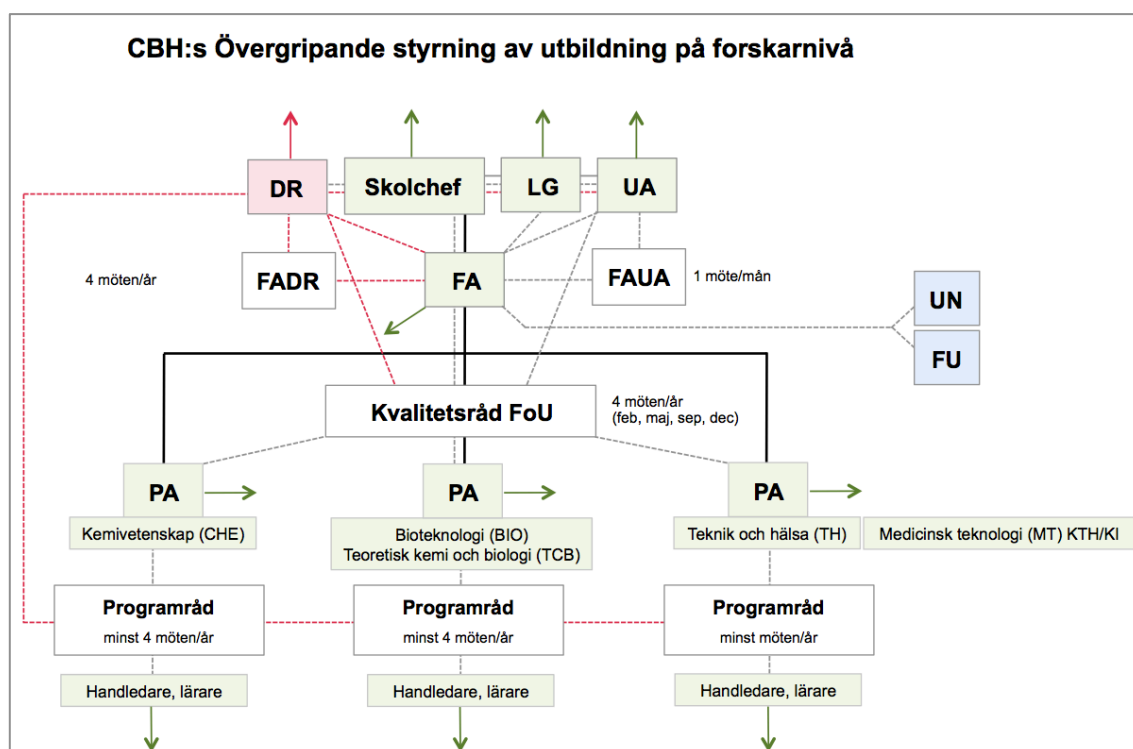


Fig. 1. CBH:s Forskarutbildningsorganisation. FADR (möten FA-DR); FAUA (möten FA-UA), UN (KTH:s Utbildningsnämnd); FU (KTH:s Forskarutbildningsutskott); streckade linjer visar kommunikationsvägar inom forskarutbildningsorganisationen; och gröna pilar avser samverkan utåt mot verksamheten.

Det systematiska arbetet med kvalitetssäkring och utveckling av kvaliteten i forskarutbildningen sker inom KTH:s sammanhållna kvalitetssystem med en kontinuerlig uppföljning och en kvalitetsdialog varje år samt en planerad regelbunden extern granskning vart sjätte år. Den externa utvärderingen är preliminärt planerad till 2022. Processen är utförligare beskriven i avsnittet "Uppföljning, åtgärder och återkoppling". Styrdokument som ligger till grund för programmets genomförande, utveckling och kvalitetssäkring är:

- Standarder och riktlinjer för kvalitetssäkring inom det europeiska området för högre utbildning (ESG)⁶
- Lagar och förordningar (Högskolelagen⁷, Högskoleförordningen⁸)
- KTH:s lokala styrdokument⁹
- Allmänna ämnesstudieplaner för doktorsprogrammets tre forskarutbildningsämnen: Kemi, Kemiteknik samt Fiber- och polymervetenskap¹⁰
- Individuella studieplaner för programmets forskarstuderande
- KTH:s utvecklingsplan 2018-2023¹¹
- KTH:s verksamhetsplan¹²

⁶ <https://enqa.eu/index.php/home/esg/>

⁷ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskolelag-19921434_sfs-1992-1434

⁸ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskoleforordning-1993100_sfs-1993-100

⁹ <https://intra.kth.se/styrning/regelverk/utbildning-overgripande-1.660834>

¹⁰ <https://intra.kth.se/cbh/utbildning/forskarstuderande/kemivetenskap/amnesstudieplaner-for-doktorsprogrammet-kemivetenskap-1.807904>

¹¹ <https://intra.kth.se/styrning/planering-och-uppfoljning/utvecklingsplan-2018-2023-1.944009>

Förutsättningar

Personal

Beskriv, 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.

Handledningsresurs

Doktorsprogrammet i kemivetenskap har god tillgång på kompetenta handledare och handledarsituationen bedöms överlag vara god med låg personalomsättning. Forskarstudier inom ämnet kemi sker i forskargrupper vid de tre ursprungliga avdelningarna på institutionen för kemi (organisk kemi, tillämpad fysikalisk kemi, samt yt- och korrosionsvetenskap). Det finns god tillgång till personal samt pedagogisk och vetenskaplig kompetens för undervisning på alla utbildningsnivåer och handledning. Institutionen består av 68 personer (13 prof., 5 adj. prof., 1 gästprof., 11 univ.lektorer, 3 bitr. lektorer, 17 postdoktorer, 18 forskare) varav 27 är aktiva huvud- och bihandledare registrerade i Ladok (Tab.2) vilka handleder 35 forskarstuderande inom ämnet för Kemi (Tab.1a). Fakultet som kan inordnas under de tre forskarutbildningsämnena som utvärderas är: (i) Analytisk kemi: 1 professor, 1 lektor och 1 biträdande lektor; (ii) Fysikalisk kemi: 3 professorer och 4 lektorer; samt (iii) Organisk kemi: 1 professor, 1 lektor och 1 biträdande lektor. Vidare bidrar övrig personal (forskare, postdoktorer) till kunskap i studiemiljön. Manliga och kvinnliga handledare i olika åldrar, och olika tjänst (biträdande lektor till professor) finns representerade. Några adjungerade professorer från industrin handleder varsin forskarstuderande (Tab.2). Annan tillgänglig personal: inst. kemiteknik (27 pers) och inst. fiber- och polymerteknologi (60 pers); övriga CBH; bitr. handledare vid företag, andra lärosäten och vid andra skolor på KTH. Tvärvetenskapliga projekt omfattar ofta bitr. handledare från industri, forskningsinstitut eller andra lärosäten, vilket breddar och berikar forskning och utbildning samt knyter samma forskarstuderande från olika utbildningsmiljöer.

Handledarkompetens och kompetensutveckling

Institutionens professorer, lektorer och biträdande lektorer är välmeriterade och internationellt framgångsrika inom sina respektive forskningsområden (se publikationslistor) med ett stort antal publikationer i väl ansedda tidskrifter (se publikationslistor), t.ex. Nature Chemistry, Nature Communications, Angewandte Chemie International Edition, Journal of the American Chemical Society, Advanced Materials, Advanced Energy Materials, Proceedings of the National Academy of Sciences, och Chemical Communications. Ett flertal av institutionens fakultetsmedlemmar har även

¹² <https://intra.kth.se/styrning/planering-och-uppfoljning/verksamhetsplan-for-kth-1.791363>

erhållit prestigefyllda priser, t.ex. förekommer en forskare sedan flera år på Thomson Reuter Clarivates lista över högt citerade forskare. I enlighet med KTH:s regelverk är samtliga huvudhandledare minst docent eller motsvarande (dvs. har grundläggande pedagogisk utbildning, erfarenhet av undervisning på samtliga nivåer, och erfarenhet av handledning på forskarnivå), har minst 20% anställning vid KTH, samt har genomgått KTH:s handledarkurs. För den som idag ansöker om att antas som docent på KTH krävs avklarad forskarhandledningskurs om minst 3 hp¹³. KTH införde 2007 kravet på handledarkurs för handledare på forskarnivå och vissa äldre handledare har således inte genomgått utbildningen, vilket till viss del kan kompenseras av handledarens erfarenhet av handledning av forskarstuderande. CBH:s basfinansieringssystem tillhandahåller viss ekonomisk ersättning till fakultet med lärartjänst, och ersättning utgår även för undervisning. Flertalet ger även kurser på forskarnivå. Majoriteten av huvudhandledarna har pedagogisk meritering, undervisar på både grundutbildnings- och forskarnivå, samt har mångårig erfarenhet av handledning på forskarnivå. Information om gällande regler och riktlinjer förmedlas till handledare och lärare främst genom programmets PA, vice FA, programråd och kvalitetsråd, samt av FA via LG.

Kommunikation och information sker via e-post, checklistor, intranät¹⁴ m.m. Från och med 2019 arrangeras lärarluncher och det nystartade programrådet planerar även att anordna handledarkollegier. KTH erbjuder kurser och seminarier i ledarskap¹⁵ och pedagogisk utbildning¹⁶. Handledningen anpassas efter studentens behov och omfattar regelbundna handledarmöten, gruppmöten, seminarier, kontakt via e-post, spontana möten, m.m. Vår bedömning är att handledningen fungerar tillfredsställande. PA, vice FA eller handläggare bistår vid behov med stöd och rådgivning. Frågor som av forskarstuderande ofta upplevs som oklara är t.ex. hur måluppfyllelse för uppflyttning i lönestegen ska tillämpas, lämplig tidpunkt för halvtidsseminarium och liknande.

Missförstånd på grund av bristande kommunikation eller oklarheter kring rättigheter och skyldigheter kan ibland uppstå mellan forskarstuderande och annan part (handledare, lärare eller andra studenter) som normalt sett reds ut i samtal med vice FA eller FA. I de enstaka fall där en student anmäler önskan om att byta handledare har skolan en väl utarbetad process som omfattar handledare och forskarstuderande i samråd med vice FA/FA, PA, HR samt skolchef. För alla ärenden som kräver särskild insats upprättas en åtgärdsplan.

Fakultetsförnyelse

Skolan har en fakultetsförnyelseansvarig (FFA) som leder arbetet kring fakultetsförnyelse. FFA har ansvar för övergripande planering och uppföljning avseende skolans kompetensförsörjning inom utbildning och forskning och för att skolan i detta avseende följer KTH:s övergripande strategi och mål. Handledaresurs och studiemiljö ska vara hållbar över tid vilket förutsätter att institution och skola har en genomtänkt plan och process för fakultetsförnyelse, samt att man vid tillsättningar beaktar könsfördelning och mångfald. Bedömggruppen som utvärderade dåvarande Skolan för kemivetenskap inom ramen för RAE 2012 noterade att fakultetsförnyelse var ett eftersatt område: *“It appears that the current research topics are mostly promoted by professors or associate professors, and new research topics independently developed by young assistant professors are lacking”*. Sedan

¹³ https://intra.kth.se/polopoly_fs/1.661415.1562745816!/Anvisning_om_antagning_som_docent.pdf

¹⁴ <https://intra.kth.se/cbh/utbildning/forskarstuderande>

¹⁵ <https://intra.kth.se/anstallning/karriar/karriar-och-kompetensutveckling-ledarstod>

¹⁶ <https://intra.kth.se/utbildning/utveckling-och-hogskolepedagogik/hogskolepedagogik/kurser>

dess har institutionen rekryterat flera biträdande lektorer som framgångsrikt etablerat välfinansierade forskningsprogram med medicinska och miljömässiga inriktningar. En av dem befordrades nyligen till universitetslektor efter knappt 3 år. En kvinnlig biträdande lektor fick nyligen både ERC:s och VR:s startbidrag. Ytterligare en kvinnlig biträdande lektor erhöll VR:s startbidrag och Göran Gustafssonpriset för unga forskare. En biträdande manlig lektor har blivit beviljad anslag både från Formas och Vetenskapsrådet samt betydande anslag från Wenner-Gren Stiftelserna och Olle Engkvists stiftelse. Vice FA stämmer kontinuerligt av med prefekten gällande eventuella förändringar i handledares anställning. När en huvudhandledare avslutat sin anställning utses ersättare. Om en anställning upphör i nära anslutning (mindre än 6 månader) till en forskarstuderandes disputation eller licentiatseminarium kan undantag göras för fortsatt handledning eftersom ett handledarbyte skulle kunna medföra betydande olägenhet för studenten.

Förutsättningar

Forskarutbildningsmiljö

Beskriv, 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.

Kollegial miljö och kritisk massa

En god utbildningsmiljö erbjuder tillgång till kompetenta handledare och lärare men även andra personer med vilka forskarstuderande kan umgås, samverka och utbyta kunskap och erfarenheter. För att som forskarstuderande ha goda möjligheter att utveckla självständighet och trivas är just studiekontexten av stor vikt, särskilt de informella mötena och samtalen med senior fakultet och andra studenter, möjligheten att söka kunskap och stöd hos en grupp av kompetenta forskare och inte enbart vara hänvisad till sina egna handledare, och möjligheten att få påverka hur alla aspekter av utbildningen utformas och utvecklas. Forskarstuderande vid doktorsprogrammet i kemivetenskap tillhör olika mindre forskargrupper med varierande sammansättning. För att minska risken för underkritisk massa genomförde institutionen för kemi 2009-2010 en sammanslagning av mindre avdelningar till tre avdelningar: tillämpad fysikalisk kemi (TFK), organisk kemi (OK) samt yt- och korrosionsvetenskap (YKV). TFK utgörs av de före detta avdelningarna för analytisk kemi, fysikalisk kemi, oorganisk kemi och kärnkemi. TFK har något fler anställda än YKV och OK. Sammanslagningen medförde ökad handledarkapacitet och avsevärt förbättrad studiemiljö och har därmed varit mycket positiv ur ett utbildningsperspektiv. En nackdel från ett forskarutbildningsperspektiv är att YKV:s kontor och forskningslaboratorier inte är samlokaliserade med TFK och OK, vilket därmed medför minskad daglig växelverkan mellan forskarstuderande och fakultet på de

olika avdelningarna. En flytt av YKV:s verksamhet är planerad till Kemihuset (möjlig flytt under våren 2022) samt etableringen av en gemensam instrumentpark, 2MILab för ytvetenskapliga studier. Detta kommer att vara mycket positivt ur forskarutbildningsperspektiv

Forskningens inriktning och kvalitet

Centrala forskningsteman vid institutionen är huvudsakligen molekyler (t.ex. organiska molekyler, biomolekyler såsom kolhydrater och proteiner) och beräkningar avseende dessa (beräkningskemi), tillverkning eller nedbrytning (syntes inklusive ett brett spektrum av delområden som organisk syntes och katalys, biosyntes, metabolisk teknik och radiokemi), deras organisation på ytor (yt kemi och materialkemi), analyser och detektion (fysikalisk och analytisk kemi inklusive kemiska sensorer och biotillgänglighet och toxikologi) samt hur de kan användas (t.ex. korrosionsskydd, solceller, förbättrad smörjning). Forskningen är i första hand inriktad på att öka kunskapen inom dessa områden med särskild hänsyn tagen till hållbarhet (gröna processer och material baserade på förnybara resurser, fossilfri tillgång till och minskad energianvändning och hållbarhet). Institutionens fokus på molekylära aspekter skiljer sig från institutionen för kemiteknik som främst studerar processer (kemiteknik) och från institutionen för fiber- och polymervetenskap som fokuserar sin forskning på särskilda typer av polymera molekyler och material. Samarbeten sker över både avdelnings- och institutionsgränser.

I den RAE som utfördes på KTH 2012 erhöll kemiinstitutionen högsta betygspoäng (15 av 15 poäng): *“The research performed in this unit is outstanding. It ranges from fundamental science to applications, and is highly acclaimed internationally. The research of the UoA (unit of assessment) has a strong impact on industry, on governmental policy and is of considerable importance for the general public. ... The research is impressive both in quality, diversity and breadth, ranging from advanced synthetic methodology to nuclear waste topics.”*

Forskning vid TFK (med verksamhet inom fysikalisk kemi och analytisk kemi) omfattar förutom ovan nämnda frågeställningar även kvantkemisk modellering av material och biomolekyler med tonvikt på katalytisk prestanda, utveckling av NMR-spektroskopiska metoder och tillämpning av avancerade NMR-verktyg för tillämpad materialforskning och grundläggande fysikalisk kemi, tillverkning och analys av biomaterial, klassisk analytisk kemi samt design och tillämpningar av kemiska sensorer samt strålningsinducerade processer. Vid TFK finns 6 respektive 7 forskarstuderande med en utbildningsinriktning med relevans för ämnena analytisk kemi och fysikalisk kemi. Forskning vid OK (med verksamhet inom ämnet organisk kemi) är främst relaterad till grön kemi och hållbar utveckling och ligger i den internationella forskningsfronten (>50 vetenskapliga artiklar per år). Starka forskningsområden är artificiell fotosyntes, inklusive nya generationens solceller, katalysatorer för vattendelning, katalysatorer för CO₂-reduktion och katalysatorer för N₂ fixering, aktiviteter med syfte att påskynda grundforskningen för att driva en konceptuell övergång från energisystem baserade på fossila bränslen till system för solenergiomvandling. Hållbar kemi för organisk syntes med hjälp av fotokatalys och elektrokemi är ett annat starkt forskningsområde. Avdelningen har 6 forskarstuderande med utbildningsinriktning relevant för ämnet organisk kemi. Gruppernas forskningsledare är väl meriterade och internationellt konkurrenskraftiga inom sina respektive forskningsområden. Institutionen har ett stort antal samarbetspublikationer och publikationer i välmeriterade tidskrifter, och flera medarbetare är väl citerade (se publikationslista) och har erhållit olika internationella priser.

Forskningsnätverk

Institutionen för kemi deltar i flera centrumbildningar och nätverk, t.ex. Wallenberg Wood Science och Treeseearch (den svenska infrastrukturen för nya material från trädråvara), vilket har resulterat i ett stort antal högt citerade publikationer. När det gäller solceller deltar flera fakultetsmedlemmar i det nationella forskningssamarbetet med Uppsala universitet, "Center of Molecular Devices"¹⁷, och "Stand up for Energy"¹⁸ som är ett statligt initierat forskningssamarbete mellan KTH, Uppsala, SLU och LTU med cirka 200 personer och en omsättning på 55 MSEK per år. Vidare bedrivs ett internationellt forskningssamarbete med Dalian University of Technology i Kina inom det gemensamma forsknings- och utbildningscentret "Molecular Devices", och ett forskningssamarbete med Uppsala Universitet inom "Svenska konsortiet för artificiell fotosyntes"¹⁹. Flera fakultetsmedlemmar deltar i ett starkt nationellt samarbetsnätverk gällande jonvätskor och deras tillämpningar för smörjning, som finansieras av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse (KWA) i form av ILEAP-projektet och av Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) i form av ReFIT-projektet²⁰. Fakultet på TFK är även involverade i flera forskningsnätverk, bland annat de som stöds av EU:s projekt om digitalisering av läkemedel där de bidrar med sin unika kemiska sensorteknik, samt i ett mycket stort antal internationella forskningsnätverk och samarbeten kring metallkorrosion, antibakteriella ytor²¹ och, nanopartiklars hälso- och miljöpåverkan (release, biotillgänglighet, toxikologi) genom programmet Mistra Environmental Nanosafety²². Beroende på forskningsprojekt får forskarstuderande även tillgång till industriella kontakter och nätverk genom bland annat institutionens olika samarbeten med en rad olika nationella och internationella industrier/företag, forskningsinstitut, t.ex. Sandvik (rostfritt stål, korrosion), GE Healthcare (biobearbetning), RISE (Sveriges forskningsinstitut) m.fl. Samverkansformerna varierar och anpassas till intressenternas behov, och kan innebära allt från uppdrag och bidragsforskning till deltidsanställningar av fakultet och industridoktorander (institutionen har för närvarande fem industridoktorander, Tab.2).

Fysisk miljö, infrastruktur och säkerhet

Samtliga forskarstuderande har tillgång till en egen arbetsplats i kontorsmiljö, vilken delas med en eller flera andra forskarstuderande beroende på rummets storlek. Vidare finns tillgång till seminarie- och lunchrum samt friskvård vid KTH-hallen. Vid behov kan studenten arbeta hemifrån enligt överenskommelse med huvudhandledare. Samtliga forskarstuderande erhåller en dator (bärbar eller stationär) samt har fri tillgång till KTH:s infrastruktur (t.ex. e-post, Box, bibliotekstjänster m.m.). Programmets forskarstuderande är integrerade i forskargruppens och avdelningens verksamheter och har därmed naturlig kontakt med senior fakultet, forskare, postdoktorala studenter, grundutbildningsstudenter. Det finns god tillgång till anpassade och välutrustade lokaler för laboratorieverksamhet, både på den egna institutionen samt inom campusområdet. Samtliga större instrument finns dokumenterade och kan bokas via LIMS-systemet. Det finns god tillgång till en stor och omfattande maskinpark med allt från kommersiella standardinstrument, toppmoderna forskningsinstrument och egentillverkade analysinstrument. Samarbeten sker med både akademiska och industriella partners nationellt samt internationellt. Sedan flera år pågår arbete vid Kemiinstitutionen med att implementera en ny övergripande tvärvetenskaplig plattform, 2MILab²³. Syftet

¹⁷ <http://www.cmdsci.se>

¹⁸ <https://www.standupforenergy.se>

¹⁹ <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=104496>

²⁰ <https://ioniquid.se>

²¹ <https://ihmec.fi/sv/etusivu-swe/>

²² <https://www.mistraenvironmentalnanosafety.org>

²³ <https://www.kth.se/2milab/>

är att samla spjutspetskompetens och modern instrumentation för forskning om molekyler och material vid gränssytor. Detta initiativ kommer att erbjuda en unik forskningsmiljö för akademiskt och industriellt samarbete. Infrastrukturen finns redan på plats, men är ännu inte samlokaliserad eftersom ombyggnation pågår. Laboratorieverksamhet kräver respekt och förståelse från både handledare och forskarstuderande för de risker som verksamheten medför och att säkerhetsregler beaktas. Innan laboratoriearbete får utföras av en forskarstuderande krävs omfattande genomgång av CBH:s teoretiska och praktiska säkerhetsföreskrifter. Skolan ger även en kurs i labbsäkerhet²⁴. Därefter krävs att forskarstuderanden undertecknar ett dokument som bekräftar att kunskapen inhämtats för arkivering hos skolledningen. Vidare ska riskanalyser genomföras och dokumenteras med hjälp av särskilda riskbedömningsblanketter. Information om risker med kemikalier (t.ex. CMR-ämnen) finns upplagt i KLARA-systemet skall kommuniceras och dokumenteras, samt tillbud och incidenter rapporteras. Samtliga rutiner finns lättillgängligt sammanfattade på CBH:s intranät²⁵.

Individuell studieplan

Vid KTH tillämpas en elektronisk version av individuell studieplan (eISP). En första eISP upprättas efter beslut om antagning av forskarstuderande och handledare tillsammans och fastställs av vice FA/FA så snart som möjligt efter utbildningens start. Innehållet anpassas i enlighet med ASP samt studentens och projektets individuella behov för att uppnå uppfyllelse av examinationsmålen för den avsedda målexamen. Enligt KTH:s lokala föreskrifter ska eISP följas upp minst en gång per år²⁶, men oftare vid behov. Vid varje uppföljning går forskarstuderande och handledare noggrant igenom eISP och uppdaterar relevant information (åtagande och tidsplaner gällande forskning, kurser och lärandemål). Forskarstuderande summerar och reflekterar över uppnådda resultat under det gångna året och en plan över studieaktiviteter för det kommande år upprättas i samråd med handledare. I kap. 9 i eISP (kap. 10 i den föregående eISP-versionen) finns Högskoleförordningens samtliga examinationsmål angivna, samt KTH:s lokala examinationsmål för miljö- och hållbar utveckling (MHU). Vid den årliga uppföljningen ska forskarstuderande reflektera över, samt ge verkliga exempel på hur de genomförda studieaktiviteterna har främjat progression mot uppfyllelse av varje enskilt mål. Som stöd i processen finns målkriterier angivna i ASP, samt information och stöd från PA, vice FA och FA. Övrig information som samlas i eISP är studieaktivitet, institutionstjänstgöring och finansiering (kap. 2), planerade och genomförda kurser, workshops, konferensdeltagande och internationell mobilitet (kap. 3), handledning (kap. 4), information om avhandlingsdelen (kap. 5), förteckning över handledarmöten (progressionsmöten, utvecklingssamtal och handledarmöten; kap. 6), och beviljade och planerade etiska tillstånd (kap. 8).

Säkranade av resurser för utbildningen

I enstaka fall har det tidigare förekommit att full kostnadstäckning, eller andra studieresurser, inte säkrats innan en ny studieplats på forskarnivå utlysts och en forskarstuderande antagits. Med start 1 maj 2020 har CBH därför infört en ny rutin (Grönt ljus) inför rekrytering av forskarstuderande. Processen innebär att den tilltänkte huvudhandledaren ansöker om att få inrätta en studieplats på forskarnivå och intygar att samtliga resurser för en ny forskarstuderande finns tillgängliga (handledare, finansiering, projekt, studiemiljö, etiska tillstånd m.m.). Ansökan granskas av prefekt och vice FA/FA som ger rekommendation (grönt ljus) till skolchef för beslut att inrätta ny

²⁴ <https://intra.kth.se/cbh/sakerhet-kris/labbsakerhet-1.764349>

²⁵ <https://intra.kth.se/cbh/sakerhet-kris/labbsakerhet-1.764349>

²⁶ https://intra.kth.se/polopoly_fs/1.878397.15627449881/Riktlinje_om_utbildning_på_forskarnivå.pdf (kap. 2.2)

studieplats. Aspekter som granskas är hur många forskarstuderande som för närvarande handleds av den tilltänkte huvudhandledaren, kompetenskrav för handledare enligt KTH:s regler, att det finns en samlad handledarresurs kring den tilltänkta studenten, att det finns ett forskningsprojekt, att finansieringsplanen godkänts av ekonom och prefekt, att det finns möjlighet för studenten att samverka med andra forskarstuderande och forskare i vetenskapliga och sociala sammanhang (seminarieverksamhet m.m.), och huruvida projektet behöver etiska tillstånd och om dessa finns beviljade eller har sökts. Vidare finns även möjlighet för yngre, mindre erfarna handledare att markera i formuläret om man önskar utökat handledarstöd av en mentor.

Doktorsprogrammets kursdel

Forskarutbildningsämnets kursdel omfattar 60 hp för doktorsexamen och 30 hp för licentiatexamen. Kursdelen för doktorsexamen kräver att minst 45 hp är på forskarnivå, och högst 10 hp får vara på grundnivå. Kursdelen för licentiatexamen kräver att minst 15 hp är på forskarnivå, och högst 10 hp får vara på grundnivå. Forskarstuderande inom programmet läser ämnesspecifika kurser inom sitt forskningsområde samt obligatoriska seminariekurser. Samtliga forskarstuderande rekommenderas även att bredda sin kompetens genom att läsa kurser som ger generella färdigheter, t.ex. forskningsmetodik, vetenskapsfilosofi, forskningsfinansiering, projektledning, ledarskap, kommunikation, kommersialisering m.m. Det är obligatoriskt för samtliga forskarstuderande inom doktorsprogrammet att läsa en kurs i forskareetik (t.ex. *"FCK3310 Forskningsintegritet 2,0 hp"*²⁷ eller motsvarande). KTH har ett brett utbud av kurser och forskarstuderande kan även med fördel välja kurser vid andra nationella eller internationella lärosäten, exempelvis vid Stockholms universitet, Lunds Tekniska Högskola, DTU, Aalto University, Karolinska Institutet eller andra universitet och högskolor.

Doktorsprogrammets avhandlingsdel

För doktorsexamen ingår en avhandlingsdel som omfattar 180 hp och för licentiatexamen en licentiatuppsats om 90 hp. Ansvaret ligger ytterst hos huvudhandledare och forskarstuderande att publicera originalarbeten i lämpliga och relevanta tidskrifter. Det normala formatet för avhandlingen är en sammanläggnings-avhandling med en inledande summering av de ingående arbetena (kappa) och till kappan fogade originalarbeten. Omfånget varierar men är oftast fyra till sex originalarbeten varav två till tre är publicerade med referentgranskning och övriga arbeten föreligger som manuskript. Avhandlingarna som produceras är av hög kvalitet vilket visar att våra forskarstuderande tillgodogör sig betydande vetenskaplig förståelse och kunskap, bredd och spetskompetens inom sitt forskningsområde, samt behärskar lämpliga forskningsmetoder, kritisk analys, och att skriftligt kommunicera vetenskaplig forskning. Alla doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser granskas före tryckning av en formellt utsedd förhandsgranskare som utses av vice FA. Utöver den formella förhandsgranskningen har publicerade arbeten även referentgranskats av vetenskapliga tidskrifter.

Seminarieverksamhet och deltagande i workshops och konferenser

Ett antal seminariekurser och seminarieverksamheter anordnas vid institutionerna, avdelningarna och i de underliggande forskargrupperna. Dessa kan vara i form av formellt inrättade kurser (t.ex. FCK3101²⁸, FKD3410²⁹ m.fl.) eller öppna seminarier där samtliga forskarstuderande och övrig

²⁷ <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/FCK3310>

²⁸ <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/FCK3101>

fakultet har möjlighet att delta. Förvärv av specialiserade forskningsinsikter och även breddad kunskap inom området kemi i sin vidare definition underlättas av att forskningsseminarier, läsgrupper och tidskriftsklubbar anordnas vid institutionens avdelningar där aktuella artiklar inom forskningsområdet diskuteras. Studenterna uppmanas att vara aktivt deltagande i seminarier och andra evenemang genom delta i diskussioner som kräver analytiskt och kritiskt tänkande.Handledare ansvarar för att uppmuntra forskarstuderande att delta.

Det finns dock en stor svårighet att få både fakultet och forskarstuderande att delta vid dessa och andra aktiviteter utanför det specifika forskningsområdet. Andelen forskarstuderande som deltar är beroende på hur kursen kopplar till deras specifika forskningsområde och/eller handledare. Det gäller dock inte alla, vissa forskarstuderande har efterfrågat denna form av kurs för att få möjlighet att komma i kontakt med andra studenter och forskare utanför den egna gruppen, vilket är särskilt viktigt för forskarstuderande som studerar i mindre forskargrupper eller som av annan anledning kan känna sig fysiskt och vetenskapligt isolerade. Seminariekurser och serier är en viktig studieaktivitet på forskarnivå och studenter som inte deltar riskerar att förlora den bredd som behövs för forskarutbildningsämnet. Det kräver dock aktivt engagemang från både forskarstuderande och handledare. Flertalet forskarstuderande upplever tidspress att slutföra sin utbildning på utsatt tid vilket utgör en utmaning i att lyckas engagera dem i icke-obligatoriska lärandeaktiviteter vid sidan av det specifika forskningsprojektet. Det är fullt förståeligt att de under rådande premisser prioriterar sina forskningsprojekt. Det är dock nödvändigt att handledare, samt ledningen för forskarutbildning och skola informerar och påminner om utbildningsfördelen med att bredda, vidga och fördjupa sitt vetenskapliga perspektiv, samt om nödvändigheten med inhämtande av ett brett spektrum av avancerade färdigheter för att uppnå lärandemålen för forskarutbildningen. I ett försök att komma till rätta med problematiken har FA och PA föreslagit att deltagande i seminariekurser blir ett obligatoriskt moment i en revision av ämnesstudieplanen.

Forskarstuderande uppmuntras av handledare och programmets ledning att delta i nationella och internationella workshops, sommarskolor och konferenser med relevans för utbildningsämnet och forskningsområdet. Dessa aktiviteter är av stort värde för utbildningen och ger forskarstuderande möjlighet att knyta egna kontakter och nätverk, få återkoppling på den egna forskningen, att praktisera att kommunicera sin forskning till det nationella och internationella forskarsamhället, dela erfarenheter och kunskap med andra forskarstuderande och mer seniora forskare, samt att allmänt vidga sin horisont utanför den egna forskargruppen, institutionen och lärosätet. För att säkerställa att ekonomiska faktorer inte utgör ett hinder för studenter att delta i konferens-, workshop- och möten finns ett väl organiserat system för att ansöka om resestipendier. Skolan skickar regelbundet ut information om vilka resestipendier som finns att söka och beviljandegraden är hög. Exempel på resestipendier är KTH:s allmänna resestipendier²⁹, samt resestipendier som är öronmärkta för forskarstuderande och fakultet vid CBH, och mer specifikt inom kemivetenskap (t.ex. Roos stiftelse, Linders stiftelse, Nobelska stiftelsen och Klasons stiftelse³¹).

²⁹ <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/FKD3410>

³⁰ <https://www.kth.se/student/studentliv/stipendier/kth-s-stipendier-oversikt-1.5297>

³¹ <https://www.kth.se/student/studentliv/stipendier/om-kth-s-anknutna-stiftelser-1.11753>

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

Beskriv, 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.

Högskoleförordningens lärandemål för doktorsexamen (numrering enligt KTH:s eISP-system).

A1. Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet.

Forskarstuderande förväntas under sin utbildning utveckla förmåga att självständigt formulera, tolka och kritiskt analysera resultat, samt kombinera dessa med existerande kunskap för att ge upphov till ny kunskap, och därmed utveckla specialistkunskap inom kemiämnet. Detta förutsätter att studenten får träning i alla led av forskningsarbetet, från inhämtande av kunskap till efterföljande tolkning och analys. Utbildningens utformning möjliggör inhämtande av goda kunskaper inom ämnesområdet kemivetenskap och dess ämnesinriktningar (bl.a. kemi) inom programmet, samt förmågor för att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom olika områden av hög samhällsrelevans. Målet säkerställs genom att studenten genomför vetenskapliga studier, främst experimentella men även teoretiska, samt deltar i olika forsknings-relaterade aktiviteter, t.ex. presentation av forskningsresultat vid interna seminarier, workshops, kurser, möten med samarbetspartners (akademiska, industriella m.fl.), samt konferenser. Exempel på uppskattad aktivitet är de öppna kemiseminarieerna ”KTH seminars 2020 in analytical chemistry, electroanalysis and chemical sensing”³² som anordnas av avd. för tillämpad fysikalisk kemi vid inst. för kemi. Dessutom ges inrättade seminariekurser där studenterna får möjlighet att presentera och diskutera egna och andras forskningsresultat och examineras mot definierade lärandemål.

Sammantaget utgör dessa aktiviteter tillfällen då studenterna övar och utvecklar relevanta förmågor och får återkoppling för sin fortsatta utveckling. Förutom specialistkunskap erbjuder seminarier även breddad kunskap om forskning som bedrivs inom närliggande, och ibland förhållandevis avlägsna forskningsområden. Ökad breddning erhålls även genom att deltagande i kurser och workshops som avhandlar angränsande forskningsområden, samt i kurser som ger mer generella kunskaper och färdigheter, t.ex. vetenskapsfilosofi, projektledning, innovation, ledarskap, kommunikation, m.m. Ett exempel på en breddande kurs är kursen i nanosäkerhet som omfattar både material- och yt-egenskaper hos nanomaterial, samt riskanalyser ur miljö- och hälsoperspektiv. En sådan kurs finns vid Lunds Universitet (MAM035F Nanosäkerhet - med projekt) vilket dock förutsätter att studenten vistas vid detta lärosäte under kursens gång.

³² <https://www.kth.se/che/kthseminars2020/kth-seminars-2020-1.961478>

En möjlig utmaning för att uppnå målet är att den absoluta merparten av forskningsprojekt där forskarstuderande deltar är externt finansierade med fördefinierade hypoteser och mål samt utstakade projektplaner. Det kan i enskilda fall innebära att studentens möjlighet att själv välja inriktning begränsas, och att studenten blir alltför styrd och därmed går miste om värdefullt lärande. Dessutom finns ett tydligt krav på att externfinansierade projekt ska leverera resultat inom utsatt projekttid vilket riskerar att leda till att handledaren blir mindre benägen att låta studenten gå utanför uppsatta projektramar. Det kan även leda till att studenten känner sig pressad att generera förväntade resultat.

I dagsläget ser vi inte att detta förhållande påverkar forskarstuderandes lärandeprocess i någon avgörande omfattning, men läget behöver likafullt bevakas, särskilt aspekten som rör stress. En stor del av den upplevda stressen härrör från osäkerhet om hur den egna utvecklingen förhåller sig till egna och andras förväntningar. För att öka självmedvetenhet om det egna kunskapsläget uppmuntras studenten att vid den årliga uppföljningen av eISP och halvtidsseminariet själv reflektera över hur den egna forskningen, och övriga studieaktiviteter, bidragit till utveckling och måluppfyllelse.

En annan utmaning är att forskarstuderande efterfrågar fler ämnesspecifika KTH-kurser med relevans för det egna forskningsområdet. En anledning till att detta är svårt att tillmötesgå är att lärare som utvecklar och ger kurser på forskarnivå inte erhåller ekonomisk kompensation (detta diskuteras i detalj under "Uppföljning, åtgärder och återkoppling"), men även att studenternas projekt spänner över vitt skilda forskningsområden, vilket betyder att det är mer ekonomiskt hållbart att studenten läser kursen vid ett annat universitet eller deltar i nationella eller internationella workshops vilka är inriktade mot det begränsade forskningsområdet.

A2. Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Studenterna utför egna forskningsstudier under hela utbildningen vilket ger kontinuerlig träning av metodologiska förmågor, och skapar förutsättningar för att i förlängningen kunna bedriva självständig forskning. Allteftersom forskningsprojektet fortskrider möter studenten nya uppgifter som behöver lösas med hjälp av adekvat metodik. Design av experiment och val av metodik görs av student och handledare i samråd, men i normalfallet tar studenten gradvis mer ansvar för det egna lärandet genom att själv föreslå lämpliga metoder baserat på litteratur, diskussioner med andra studenter och forskare, deltagande i metodinriktade kurser, workshops och konferenser m.m. Studenten lär sig att praktiskt tillämpa för forskningsområdet lämpliga metoder, och utvecklar successivt förmågan att självständigt utföra, tolka och kritiskt granska resultaten, samt motivera val av metod och utförande och analysera relevanta felkällor. Vidare erbjuds forskarstuderande kurser inom forskningsmetodik som bidrar med kunskap om grundläggande teorier inom vetenskapsteori, vilka även tillämpas inom den egna forskningen. Flera forskarkurser i vetenskapsteori och forskningsmetodik ges på KTH, t.ex. "FAK3014 Vetenskapsteori och forskningsmetodik - mindre kurs 3,0 hp", "FAK3024 Introduktion till vetenskapsteori och forskningsmetodik, teknik och naturvetenskaplig inriktning 4,5 hp", "FAK3137 Vetenskapsteori och forskningsmetodik, teknik- och naturvetenskaplig inriktning 7,5 hp" och "FLF3002 Teknikvetenskapens vetenskapsteori och idéhistoria 7,5 hp". Tyvärr väljer mycket få studenter att läsa kurs i forskningsmetodik och i och med revision av den allmänna ämnesstudieplanen kommer vikten av vetenskapsteori att skärpas genom en tydligare rekommendation. Även de tidigare nämnda seminariekurserna syftar till att stödja måluppfyllelse då dessa erbjuder praktisk träning i att presentera och diskutera egna och

andras metodikval, fördelar och nackdelar med olika vetenskapliga metoder som används inom det egna forskningsområdet, samt redogöra för metoder som används inom den bredare definitionen av forskningsområdet och ämnet.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

Beskriv, 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.

Högskoleförordningens lärandemål för doktorsexamen (numrering enligt KTH:s eISP-system).

B1. Visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer.

Inom ramen för målet förväntas studenten utveckla förmåga att på egen hand formulera och kritiskt analysera både existerande och nya komplexa företeelser. Detta kan visas genom att studenten kan ge konkreta exempel på vetenskapliga frågeställningar och problem av komplex karaktär från sin egen forskning, samt redogöra för hur dessa prövats och hur resultaten analyserats. Vidare förutsätts att forskarstuderande kan redogöra för tolkningen av resultaten och hur dessa kan kombineras med existerande kunskap (egna och andras) för att generera ny kunskap. Det är även viktigt att studenten har förmåga att på god vetenskaplig grund falsifiera en tidigare hypotes, vilket är en viktig del av den kritiska processen. Studenten får möjlighet att visa prov på dessa förmågor främst genom egen forskning och därtill hörande grundlig genomgång av forskningslitteratur, men även genom att presentera egen forskning vid vetenskapliga seminarier, konferenser och forskningsmöten. Detta sker kontinuerligt genom presentationer/diskussioner med kollegor och samarbetspartners (inom akademien och industrin), halvtidsseminarier, deltagande i workshops/konferenser, seminarier m.m.

Forskarstudiernas upplägg innebär att studenterna behöver öva sig att strukturera, planera, genomföra och presentera sin forskning enligt uppsatta mål. Dessa mål och tidsplaner kan ibland delvis redan vara definierade i t.ex. forskningsanslagsbeskrivningar, av handledaren eller av akademiska eller industriella samarbetspartners. Flera av forskningsprojekten är även ofta samarbetsprojekt med andra forskare/doktorander vilket gör att den forskarstuderande tränas i att hålla uppsatta tidsramar. I många fall har delar av forskningsdelprojekten mer flexibla tidsramar vilket ställer krav på att forskarstuderanden själv kan planera och genomföra sin forskning utan

extern kontroll. Det är dock viktigt att poängtera att även om stöd och support erhålls från handledarna och medarbetare är det forskarstuderandes eget ansvar att driva projekten framåt. Ansvar, självförtroendet och kunskapen att driva sin forskning framåt ökar gradvis under hela utbildningstiden, och progressionen beskrivs vid uppföljning av eISP samt synliggörs vid presentationstillfällen och vid ett obligatoriskt halvtidsseminarium som infördes med start 1 jan 2019. Vidare har FA och PA föreslagit rekommendationen att hålla mellanårsseminarier i den version av ämnesstudieplanen som för närvarande ligger ute på remiss.

Graden av självständighet varierar mellan olika forskarstuderande. Det kan bero på projektets upplägg (akademiskt eller industriellt projekt), handledarskap samt forskarstuderandens egna vetenskapliga mognadsnivå och drivkraft. Som nämnts i ovanstående stycke har forskarstuderanden ett betydande eget ansvar att definiera och driva sitt forskningsprojekt framåt. Det förekommer i vissa fall en uppfattning hos studenter (men även hos handledare) att detta ansvar enbart ligger på handledaren, och kvalitetsrådet har tagit fram en beskrivning av både handledares och forskarstuderandes rättigheter och skyldigheter som publicerats i de forskarstuderandes Canvas-rum (avser lärplattformen Canvas). Eftersom en del arbete kvarstår har Canvas-rummet ännu inte öppnats för alla forskarstuderande på CBH men kommer att bli tillgängligt inom kort. Det är viktigt att i ett tidigt skede fånga upp forskarstuderande som på grund av olika orsaker riskerar att halka efter, och denna typ av frågor hanteras och diskuteras kontinuerligt av programmets ledning. Den absoluta majoriteten av studenterna uppvisar dock en normal progressionstakt.

B2. Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete.

För vetenskaplig forskning behövs förmåga att kunna identifiera och formulera problem som ska lösas, samt att kunna strukturera, planera, genomföra och presentera sin forskning enligt uppsatta mål. Inslag i utbildningen som hjälper forskarstuderande att uppnå målet omfattar självständigt planerade och genomförda forskningsuppgifter, formulering och prövning av egna hypoteser, samt förmåga att motivera val av metod och tolkning av resultat. Doktoranden förväntas kunna redogöra för, med exempel, hela den vetenskapliga processen, och här ingår även att planera för att enskilda experiment och övriga uppgifter kan genomföras enligt uppsatta tidsramar (t.ex. förbereda presentationer, skriva utkast till manuskript m.m.). En del forskningsprojekt är samarbetsprojekt med andra forskare och doktorander (eller externa aktörer) vilket innebär att studenten får möjlighet att öva sin förmåga att inom ramen för samarbetet hålla bestämda tidsgränser. De flesta studentprojekt är dock mer öppna och flexibla, vilket ställer krav på att kunna ta ansvar för sitt eget lärande utan utomstående press.

B3. Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.

Licentiatuppsatser och doktorsavhandlingar inom programmets samtliga forskarutbildningsämnen skrivs i princip utslutande som sammanläggningsuppsatser och sammanläggningsavhandlingar, där publicerade originalarbeten och manuskript författats av forskarstuderande i samarbete med andra forskare. Kravet på en doktorsavhandling är att forskarstuderandes bidrag ska vara lätt att identifiera och betydande. Arbeten som redan hunnit publiceras i en internationell vetenskaplig tidskrift av god kvalitet har redan genomgått referentgranskning vilket ger en oberoende garanti för arbetets kvalitet. I de fall ännu ej publicerade manuskript ingår i en avhandling ska dessa vara av en sådan kvalitet att

de kan förväntas komma att publiceras i en vetenskaplig internationell tidskrift av god kvalitet som tillämpar referentgranskning. En typisk doktorsavhandling inom forskarutbildningsämnet kemi omfattar tre till sex originalartiklar, och två till tre för en licentiatuppsats. Forskarstuderanden är huvudförfattare på flertalet av dessa artiklar men kan också vara medförfattare när det gäller tvärdisciplinära forskningsartiklar. Antalet medförfattare varierar beroende på projektets karaktär. Majoriteten av de vetenskapliga artiklarna publiceras i mycket väl ansedda tidskrifter. De publicerade och opublicerade arbeten som ingår i avhandlingen ska vara originalarbeten, vilket är ett mått på att forskarstuderanden har bidragit med ny kunskap till forskningsområdet på ett internationellt plan. Forskarstuderanden skriver även en sammanfattning av sin forskning (kappa) till vilken de ingående arbetena fogas. Avhandlingen ska vara av god språklig kvalitet och försvaras vid en offentlig disputation där studenten förväntas visa förmåga att med auktoritet kunna argumentera för sina resultat samt övrig forskning med relevans för avhandlingen.

B4. Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskaps-samhället och samhället i övrigt.

Forskningskommunikation till det akademiska samhället sker främst genom publicering av vetenskapliga artiklar vilket utgör en naturlig del av forskarutbildningen (se mål B3). Under arbetet med att färdigställa en artikel tränas studenten i att uttrycka kunskaper på engelska och fackspråk.Handledare och andra medförfattare har en viktig roll genom att ge kontinuerlig återkoppling på studentens skrivande avseende vetenskapligt innehåll och språk. Forskarstuderande måste skriva och försvara sin avhandling på engelska, och för att träna engelskspråkig kommunikation uppmuntras att den egna forskningen presenteras på avdelnings- och projektmöten, vid konferenser, workshops och sommarskolor. Ett exempel på konferens som riktar sig mot forskarstuderande och yngre forskare är det årligt återkommande symposiet "Annual surface and materials chemistry symposium (ASMCS)" som anordnas av Svenska Kemisamfundet. I de fall industrisamarbete finns kommuniceras forskning även på företags- eller konsortiemöten, vilket ger studenten möjlighet att föra en dialog utanför den akademiska sfären. Mindre vanligt, men förekommande, är att forskningsresultat presenteras för en bredare publik i form av populärvetenskapliga skrifter i branschtidningar eller liknande. Programmets studenter är i hög grad delaktiga i forskningsprojekt med tydlig och stark relevans för innovationsdriven hållbar samhällsutveckling, och bidrar därmed på ett konkret sätt med ny kunskap som har hög potential att komma det omgivande samhället tillgodo. En viktig målrelaterad och kvalitetssäkrande åtgärd är därför att uppmuntra och stödja att fler forskarstuderande når ut med sin forskning till samhället. För att nå progression läser många studenter även kurser som ger färdigheter i skriftlig och muntlig kommunikationsförmåga, t.ex. "FLS3104 Visualisera din vetenskap 4,0 hp", "FDS3102 Att skriva vetenskapliga artiklar 5,0", "FLH3000 Grundläggande kommunikations- och undervisningslära 3,0 hp" och "FLS3107 Tredje uppgiften: att förmedla forskning utanför akademien 5,0 hp".

B5. Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.

Som del av måluppfyllelse förväntas forskarstuderanden kunna redogöra för och exemplifiera hur avsaknad av väsentlig kunskap för att genomföra en uppgift självständigt kunnat inhämtas, och hur detta påverkade möjligheten att utföra uppgiften. Det kan handla om vitt skilda uppgifter och kunskaper med det förbehållet att forskarstuderande själv ska ha insett att kunskap saknades och även använt för ändamålet relevanta åtgärder för att lösa problemet. Vidare förväntas studenten

utveckla insikt om att kunskapsfronten inom högre utbildning och forskning står i ständig förändring och utveckling, och att definitiva svar inte alltid kan erhållas. Studenten bör även utveckla förmåga att avgöra huruvida en viss kunskap redan finns, t.ex. genom grundlig och kritisk granskning av existerande vetenskaplig litteratur. En annan viktig aspekt av målet är att forskarstuderanden kan visa förmåga att kritiskt ifrågasätta, utvärdera och anpassa sin uppfattning om de egna kunskaperna och förmågorna i relation till den rådande kunskapsfronten.

B6. Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Merparten av programmets forskarstuderande är aktiva som laborations- eller övningsassistenter på grundutbildningsnivå, vilket sker inom ramen för institutionstjänstgöring. Undervisningsinsatsen utgör framförallt viktigt lärande som främjar progression mot Högskoleförordningens examinationsmål. För att få undervisa på grundutbildningsnivå krävs avklarad grundkurs i högskolepedagogik, t.ex. "LH200V Grundläggande kommunikation och undervisningslära 3,0 hp" (avancerad nivå), eller dess motsvarighet på forskarnivå FLH3000 (3,0 hp). Kursen ger forskarstuderande en teoretisk kunskapsbas som kan tillämpas senare i den egna undervisningen. Det är även vanligt att forskarstuderande deltar i handledning av kandidat- och masters-examensarbeten, vilket bidrar med erfarenhet av att handleda andra samtidigt som det gynnar kunskapsöverföring och samverkan över utbildningsnivåer. Flera forskarstuderande läser även kurs i handledningsmetodik, t.ex. "FKA3020 Handledningsmetodik för projektarbete 6,0 hp". En identifierad utmaning är att forskarstuderande som finansieras med stipendier (t.ex. CSC-stipendiater) är undantagna institutionstjänstgöring och därmed inte har utrymme inom sin utsatta studietid för att delta i undervisning. Det finns en risk att vissa huvudhandledare därför anser att det inte finns någon anledning för studenten att läsa högskolepedagogisk kurs inom ramen för kursdelen, vilket är en förlust ur ett arbetslivsperspektiv.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

Beskriv, 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 forskningssetiska bedömningar. Doktoranden ska också ha insikt om vetenskapens/konstens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Högskoleförordningens lärandemål för doktorsexamen (numrering enligt KTH:s eISP-system).

C1. Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningssetiska bedömningar.

Inom ramen för målet förväntas programmets forskarstuderande utveckla intellektuell integritet i den meningen att egna val och ställningstagande kan motiveras och försvaras utifrån självständigt kritiskt tänkande i relation till beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. Likt andra förmågor utvecklas denna gradvis under utbildningen. Forskarstuderande förväntas kunna redogöra för hur denne säkerställt att det egna vetenskapliga förfarandet i teori och praktik utförts på ett redligt och etiskt sätt, samt kunna reflektera över möjliga existerande eller hypotetiska etiska dilemman relaterade till det egna forskningsområdet eller till vetenskaplig forskning i allmänhet, och redogöra för ett eget etiskt oberoende ställningstagande i den uppkomna situationen. Det är obligatoriskt för forskarstuderande inom doktorsprogrammet i kemivetenskap att läsa en kurs i forskningsetik, t.ex. "FCK3310 *Forskningsintegritet 2,0 hp*". Kursen är anpassad till forskning relevant för kemivetenskap och ger vägledning och kunskap om etiska integritetsaspekter som måste beaktas, samt forskningsetisk praxis för hantering, analys och statistisk behandling, kommunikation och dokumentation av experimentellt data. Det finns även ett flertal andra kurser inom forskningsetik på KTH (FAK3129, FAK3133, FAK3139, FAK3142), men oavsett val av kurs ska studenten kunna visa prov på forskningsetiskt förhållningssätt och tillämpa denna kunskap inom den egna forskningen.

Huvudansvaret att säkerställa att studenten agerar med vetenskaplig redlighet och tar hänsyn till forskningsetiska aspekter vilar på den som är vetenskapligt ansvarig för forskningen, vilket normalt sett är huvudhandledaren. Huvudhandledaren förväntas föra etiska diskussioner med studenten angående forskningsfusk, plagiering m.m. Studenten förutsätts även föra diskussioner om etiska aspekter inom sin vetenskapliga disciplin inom ramen för den specifika forskarmiljön. Detta genomförs i diskussioner med handledarna, vid avdelningsseminarier och andra diskussioner. En viss uppföljning görs via lärandemålen i eISP. Flertalet vetenskapliga tidskrifter har vidare strikta etiska riktlinjer för publicering vilka studenten behöver ta hänsyn till, bland annat med avseende på tillgänglighet och publicering av rådata, beskrivning av samtliga medförfattares insatser m.m. Före publicering tillämpar de flesta tidskrifter granskning av manuskriptet av tre till fem oberoende granskare. Beträffande doktorsavhandling och licentiatuppsats sker plagieringskontroll (Urkund) samt förhandsgranskning innan anmälan om disputation, eller licentiatseminarium, godkänns och avhandlingen / uppsatsen går i tryck.

C2. Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. Samt visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.

KTH har en tydlig vision om att examinerade studenter på alla nivåer ska kunna bidra till hållbar samhällsutveckling. Forskarstuderanden förväntas kunna visa förmåga att kritiskt reflektera över möjligheter och begränsningar hos den egna forskningen och forskningsområdet i stort, och hur de egna forskningsresultaten kan främja en positiv och hållbar samhällsutveckling. Detta innebär att kunna reflektera över hur den egna forskningen kan bidra till att lösa samhällsrelevanta problem, men även kunna redogöra för det egna agerandet och förhållningssättet i sammanhanget.

Möjligheten att bidra till en hållbar samhällsutveckling är starkt kopplad till forskningsprojektets innehåll och gränsdragningar. Viss egen reflektion sker inom ramen för eISP, men är i de flesta fall starkt begränsad. Forskarstuderandes möjlighet till kunskapsspridning inom detta område sker främst via vetenskapliga artiklar och presentationer vid akademiska konferenser och workshops samt aktiv spridning av avhandlingar och licentiatuppsatser till avnämare (obligatorisk

distributionslista). I projekt med industrianknytning finns möjlighet att presentera och diskutera egna resultat med industripartners vid projektmöten eller i olika konsortier. Mindre vanligt, men förekommande, är att samhällsrelevanta forskningsresultat presenteras för en bredare publik på ett mer populärvetenskapligt sätt, t.ex. i branschtidningar. Majoriteten av studenternas forskning har naturlig och stark koppling till hållbar samhällsutveckling och därmed potential att bidra till att på sikt öka chanserna att nå de globala hållbarhetsmålen. Vi ser dock att deltagande i den ”tredje uppgiften” kan öka. En möjlighet som kan tas tillvara bättre är kommunikation via sociala medier, vetenskapliga podcasts m.fl. digitala kanaler.

Forskarstuderanden ska kunna ge konkreta exempel i eISP på hur de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, bidrar till hållbarhet. Förmåga att identifiera och reflektera över inslag av hållbarhet är av stor vikt för det framtida arbetslivet. Forskningsråd med flera forskningsfinansiärer (t.ex. Formas, Vinnova) kräver att hållbarhetsaspekter beaktas och motiveras i anslagsansökningar, och företag efterfrågar i allt högre utsträckning arbetskraft som har nyckelkompetenser inom hållbarhet. Även vissa vetenskapliga tidskrifter ställer krav på hållbarhetsrelevans för publicering.

Måluppfyllelse borde underlättas av att princip alla forskarstuderande inom kemivetenskap har projekt som i något avseende har anknytning till hållbar utveckling. Dock har inte alltid studenten själv insett detta, delvis på grund av otillräcklig konkretisering av målet. Sedan 2019 rekommenderas därför forskarstuderande att läsa åtminstone en kurs med relevans för hållbar utveckling, och för alla avhandlingar och licentiatuppsatser krävs att kappan innehåller ett avsnitt som beskriver hur forskningen anknyter till FN:s globala hållbarhetsmål. Denna information finns i checklista som studenterna använder inför planerandet av sin disputation/licentiatseminarium, och finns även inskrivet i CBH:s handlingsplan för hållbar utveckling inom doktorsprogrammet. Vidare pågår intensifierade insatser beträffande uppföljning av årlig reflektion över hållbarhetsmålet i eISP.

Exempel på kurser på forskarnivå med fokus på hållbarhet är t.ex. "*FAK3127 Den hållbara forskaren 2,0 hp*" och "*FCK3503 Ingenjörskap för ett hållbart samhälle 3,0 hp*". I och med den omfattande revision av kursplaner och kursinnehåll som inleddes vårterminen 2019, och fortfarande pågår, har lärandemål inom miljö- och hållbar utveckling (MHU) kunnat införas i ett flertal kurser. Kurser med MHU-mål markeras i kurs- och programplaneringssystemet Kopps och kan därmed sökas fram i kurs- och programkatalogen³³. Totalt 25 kemikurser på forskarnivå har idag MHU-märkts och flertalet forskarstuderande läser dessa kurser.

Med ovanstående insatser är förhoppningen att medvetenhet och kunskap om MHU på sikt kommer att öka och så även måluppfyllelse. Det finns även planer på att skapa en skolövergripande kurs på forskarnivå inom utmaningsdriven innovation för hållbarhet där forskarstuderande utöver teoretisk kunskap även utvecklar nyckelkompetenser för att kunna planera och utföra verkliga projekt inom hållbar utveckling.

³³ <https://www.kth.se/student/kurser/sokkurs>

Utformning, genomförande, resultat

Jämställdhet

Beskriv, 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.

KTH och CBH har nolltolerans mot alla former av diskriminering baserad på etnisk tillhörighet, religion, funktionsnedsättning, sexuell läggning, ålder, kön och könsöverskridande identitet och uttryck. Forskarutbildningens företrädare har som ambition att medvetandegöra forskarstuderande, handledare och lärare om frågor rörande JML (jämlighet, mångfald och likabehandling)³⁴, och aktiviteter som avser att främja aktivt JML-arbete har genomförts på skolnivå (workshop för prefekter, och en längre utbildning på fyra dagar planeras). Verktyg behövs för att motverka diskriminering och uppmuntra till ett förhållningssätt som ökar JML-medvetenheten bland handledare och forskarstuderande. Trots nolltolerans vittnar 2018 års medarbetarundersökning om att det fortfarande finns studiemiljöer som har problem. Även i doktoranduppföljningen som utfördes 2020 noteras att det finns ett antal enkätsvar som antyder att dåligt bemötande förekommer inom programmet. Även om dessa endast utgjorde ett litet antal utav ett mycket stort antal enkätsvar behöver informationen tas på största allvar.

CBH har en JML-grupp vilken erbjuder ett forum för diskussion kring JML-frågor och även utgör en länk mellan ledningsarbete med JML på skolnivå och central nivå (Equality Office som leds av KTH:s vicerektor för jämställdhet och värdegrund Anna Wahl³⁵). CBH:s JML-grupp har en representant från grundutbildningen men i dagsläget ingen forskarstuderande. Det finns även ett JML-nätverk för kvinnliga forskarstuderande på KTH, "WOP@KTH - Women PhD Candidates" at KTH³⁶. De utmaningar som denna grupp samt FA, vice FA och PA står inför är att (i) komma närmare målet att ingen forskarstuderande eller handledare ska känna sig diskriminerad/ojämlikt behandlad på CBH, (ii) att stipendiefinansierade forskarstuderande upplever att de har sämre förutsättningar jämfört med de som har anställning, samt (iii) att det finns studiemiljöer där studenter mår dåligt och har bytt eller funderar på att byta handledare.

Den absoluta majoriteten av forskargrupperna erbjuder inkluderande och stimulerande studiemiljöer. I de fall konflikt uppstår handlar det oftast om kommunikationssvårigheter som i de flesta fall kan lösas med konsultation och stöd. Detta stöd erbjuds i första hand av vice FA tillsammans med PA och HR samt vid behov även med prefekt. I vissa fall kontaktar forskarstuderande KTH:s doktorandombud³⁷ för stöd, och ombudet sitter ofta med i dessa diskussioner.

³⁴ <https://intra.kth.se/anstallning/pa-lika-villkor/kth-s-vardegrund-1.514479>; <https://intra.kth.se/anstallning/pa-lika-villkor/jkth-jamstalldintegrering-pa-kth-1.771963>

³⁵ <https://www.kth.se/om/equality/kontakt-med-equality-office-1.840276>; <https://www.kth.se/profile/awahl>

³⁶ <https://www.kth.se/social/group/female-phd-student-2>

³⁷ <https://www.dr.kth.se/phd-candidate-advisor>

Det finns dock ett fåtal studiemiljöer som fungerar sämre, där forskarstuderande upplever att de inte blir sedda, respekterade och väl bemötta, eller att konflikt uppstår som ett resultat av konflikt mellan forskarstuderande. Arbete pågår för att försöka komma tillrätta med dessa problem. Det finns många möjliga orsaker till denna typ av problem, men oavsett orsak kan det leda till att studenter överväger att byta handledare eller att avsluta sina studier i förtid. En forskarstuderande har enligt Högskoleförordningen rätt att byta handledare, men processen försvåras i de fall även projekt och forskarutbildningsämne behöver bytas eftersom nya resurser måste säkras (handledare, projekt, löne-medel). Även om det är ovanligt, förekommer ett fåtal fall som resulterat i handledarbyte trots långtgående åtgärder att försöka lösa problemen genom kommunikation och aktiva åtgärder. I den absoluta merparten av fall går problemet att lösa på ett för alla parter tillfredsställande sätt. Skolan har en väl fungerande process för handledarbyte, men behöver utöka sina ansträngningar med att förhindra att osunda studiemiljöer uppstår.

CBH har ett antal pågående aktiva åtgärder under 2020 som kommer att följas upp 2021: (i) FA och en PA har under våren 2020 deltagit i kursen "*LH225V Genusforskning och jämställdhet i teknisk högre utbildning*". Intentionen är att goda exempel ska kunna överföras till CBH:s forskarutbildning och realiseras i form av konkreta aktiviteter inom utbildningen. Detta kan t.ex. vara en workshop med föreläsningar och gruppdiskussioner för handledare och forskarstuderande; (ii) Information och förtydligande angående forskarstuderandes och handledares rättigheter och skyldigheter i forskarutbildningen kommer att finnas tillgängligt i det Canvas-rum som skapats för CBH:s forskarstuderande, men även via andra kanaler; (iii) PA och programråd diskuterar kommande aktiviteter för forskarstuderande, t.ex. inkluderande karriärstöd för forskarstuderande, samt arbete med kompetensbaserad rekrytering och inkluderande ledarskap; och (iv) i oktober 2020 har en "JML task force" (JMLTF) tillsatts av FA för arbete med JML inom ramen för doktorsprogrammen.

Med start 2021 kommer JMLTF att ta fram en konkret och implementerbar JML-strategi för doktorsprogrammen. Uppdraget omfattar (i) upprättade av en tydlig struktur för hur och var JML ska integreras i CBH:s doktorsprogram, och hur uppföljning ska ske; (ii) i samråd med KTH Equality Office skapa obligatoriska studieaktiviteter med lärandemål inom JML som examineras; (iii) genomföra riktade satsningar mot specifika miljöer.

För att så långt det är möjligt undvika att problem uppstår är det viktigt att redan innan rekrytering granska den studiemiljö som en ny forskarstuderande kommer att utbildas inom. Som ett led i detta har FA lett en arbetsgrupp som tagit fram en process för "Grönt ljus" som granskar samtliga resurser som erbjuds inom ramen för utbildningen (se ovan, Förutsättningar: Forskarutbildningsmiljö). Andelen aktiva kvinnliga forskarstuderande inom forskningsområdet kemi är 35%. Under 2016-2020 var 73 kvinnor av totalt 153 utexaminerade från programmet (48%). I ämnet kemi var siffran 28 av 48 (58%). Handledare uppmanas att vid rekrytering verka för balans mellan kvinnor och män. Ansvar ligger på de som rekryterar och fungerar överlag väl. För 2018 och 2019 hade ungefär lika många nyantagna forskarstuderande svensk grundläggande examen som utländsk. Arbete pågår sedan hösten 2020 att tillsammans med HR genom workshops och grupparbeten verka för och säkerställa god kollegial uppförandekod hos både fakultet och forskarstuderande.

Utformning, genomförande, resultat

Uppföljning, åtgärder och återkoppling

Beskriv, 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.

Forskarutbildningsorganisationen

Enligt KTH:s riktlinje om utbildningens organisation³⁸ leds forskarutbildningen av FA, vice FA (valfritt), PA, kvalitetsråd samt programråd. Även om skolsammanslagningen medfört flera positiva förändringar är det viktigt att nämna att forskarutbildningen på den tidigare Skolan för kemivetenskap fungerade bra. Sedan CBH:s tillkomst har den nya FoU-organisationen arbetat målmedvetet med att skapa en sammanhållen och väl fungerande enhet (se sid. 3-4) för att möjliggöra ett effektivt arbete med utveckling, kvalitetssäkring och regelbunden uppföljning av utbildningen. En central uppgift har varit att harmonisera styrning och administration, främja samverkan och medbestämmande, samt att effektivisera och kvalitetssäkra beslutsprocesser för att säkerställa jämlik och rättssäker hantering av ärenden som rör skolans forskarstuderande oavsett programtillhörighet. Kvalitetsarbetet som sker kontinuerligt och med regelbunden uppföljning är fokuserat på att *i)* säkerställa rättssäker och lika bedömning av forskarstuderandes prestationer, *ii)* ökat stöd och utbildning för handledare, *iii)* regelbunden uppföljning av kurser på forskarnivå, *iv)* uppföljning och motivering av måluppfyllelse, och *v)* förbättrade administrativa processer. Kvalitetsarbetet sker kontinuerligt av vice FA/PA i samarbete med HR och fakultet via introduktionsmöten av nya doktorander, halvtidsseminarier, programråd, handledarmöten, information till handledare och doktorander via e-post, CBH:s intranät och Canvas. Insatser beträffande särskilda ärenden (t.ex. vid konflikt) görs kontinuerligt av vice FA/PA i samarbete med HR. Den faktiska arbetstid som läggs ned överstiger vida den tid som tilldelats av skolan.

KTH:s kvalitetssystem för kontinuerlig uppföljning och regelbunden granskning

KTH tillämpar ett system för kontinuerlig uppföljning och regelbunden granskning av utbildning på forskarnivå.³⁹ Varje år sammanställer FA en skolrapport baserad på samtliga programanalyser inlämnade från respektive PA och de åtgärder som genomförts på programnivå och övergripande forskarutbildningsnivå. Skolrapporten diskuteras i en efterföljande skoldialog med KTH:s dekanus och prodekanus, vilka ger återkoppling till skolan/FA och rekommenderade åtgärder. FA återkopplar resultat och förslag på åtgärder till forskarutbildningens kvalitetsråd och PA återkopplar vidare till programråd.

³⁸ https://intra.kth.se/polopoly_fs/1.914161.1561640138!/Riktlinje_om_utbildningens_organisation.pdf

³⁹ <https://intra.kth.se/styrning/kvalitetsarbete/kth-s-kvalitetssystem-1.924248>

Vart sjätte år ersätts den årliga interna skolrapporten och kvalitetsdialogen med en extern granskning där oberoende externa bedömare från andra lärosäten granskar skolans forskarutbildning. Enligt pågående sexårscykel är extern granskning planerad till 2022. Information om det kontinuerliga kvalitetsarbetet finns presenterat i CBH:s skolrapporter för utbildning på forskarnivå som ingått i kvalitetsdialogen 2019 och 2020. CBH fick återkoppling från prodekanus i maj 2020 avseende den senaste skolrapporten (lämnades in i mars 2020 och avser 2019). I återkopplingen uppmanades skolan att vidta ett antal åtgärder, däribland att undersöka orsaker till forskarstuderandes stress och adressera dessa med konkreta åtgärder; att revidera allmänna studieplaner; att ta fram en handlingsplan innehållande specifika aktiviteter för att uppnå bättre könsfördelning på programmen och för jämställdhetsintegrering i utbildningen; samt att fortsatt arbeta med kvalitetsutvecklingen av kurser på forskarnivå med fokus på kursvärderingar, kursanalyser och kursstruktur

Kvalitetsråd för utbildning på forskarnivå

Kvalitetsrådet för utbildning på forskarnivå leds av FA och är skolchefs beredande och rådgivande organ för frågor gällande utbildning på forskarnivå. Rådet är även det forum där utvecklings- och kvalitetsfrågor diskuteras över programgränserna. Utöver ledningsfunktioner finns handläggare, forskarstuderande samt lärare och handledare representerade i rådet. FA sammanträder med doktorandrådet innan varje kvalitetsrådsmöte och de frågor och problem som behöver diskuteras och åtgärdas lyfts till kvalitetsrådets nästkommande sammanträde. Samtliga frågor och problem som doktorandrådet lyft har aktivt diskuterats i kvalitetsrådet, och väl förankrade förslag på åtgärder har tagits vidare till CBH:s ledning och även lett fram till skolchefsbeslut, t.ex. införande av obligatoriska halvtidsseminarier. På samma sätt har frågor från handläggare, lärare och handledare lyfts via deras respektive representanter. Kvalitetsrådets ansvarsområden omfattar utveckling, uppföljning samt kontinuerlig och systematisk kvalitetssäkring av forskarutbildningen, samt övergripande frågor rörande kvalitetssäkring och rättssäkerhet, kommunikation, informations-spridning, kompetensutveckling, behandling av från programrådet inkomna ärenden (t.ex. reviderade allmänna studieplaner), utbildningsmiljö, JML, hållbarhet, återkoppling till lärare, handledare, studenter och andra relevanta avnämare, initiering av utvecklingsarbete (arbetsgrupper m.m.), samt återkoppling på programanalyser och skolrapport. Ett stort antal kvalitetssäkrande åtgärder på programöverskridande nivå har genomförts inom forskarutbildningen. Som ett exempel på åtgärd som rör rättssäkerhet och jämlik ärendehantering kan nämnas tillgodoräknande av högskolepoäng för studieaktivitet inom utbildningen. Forskarstuderande påtalade att olika doktorsprogram hanterade tillgodoräknanden olika, vilket föranledde att en gemensam process för tillgodoräknande av studieaktiviteter infördes och nu tillämpas inom samtliga doktorsprogram. Vidare har doktorandrådet fört fram önskemål om obligatoriskt halvtidsseminarium och kurs i etik för alla program vilket skolledningen godkände.

Programråd för doktorsprogrammet i kemivetenskap

I början av 2019 rekryterades en ny PA för doktorsprogrammet och under hösten samma år inrättades även ett programråd. Programrådet leds av PA och omfattar representanter för lärare och handledare från samtliga institutioner inom kemi, forskarstuderande och handläggare. Programrådet är beredande och rådgivande organ till PA och har till uppgift att arbeta med frågor om utveckling, kvalitetssäkring och uppföljning inom programmet. Ansvarsområden för programrådet omfattar utveckling och uppföljning samt kontinuerlig och systematisk kvalitetssäkring av doktors-

programmet, beredning och revision av programbeskrivningar och allmänna ämnesstudieplaner, genomgång av kursanalyser och återkoppling till lärare och studenter, anordnande av aktiviteter avseende kompetensutveckling för doktorsprogrammets lärare, handledare och forskarstuderande (informationsspridning, lärarluncher, seminarier, handledarkollegier, workshops m.m.), översyn av utbildningsmiljö för programmets studenter, implementering och uppföljning av JML och hållbarhetsaspekter, samt sammanställning av programanalyser till FA för sammanställning av skolrapport inför den årliga kvalitetsdialogen. Eftersom PA ingår i både programråd och kvalitetsråd sker en naturlig och kontinuerlig överföring av information från kvalitetsråd till programråd.

Uppföljning av progression mot examinationsmålen

Som ett led i förbättrad progressionskontroll infördes enligt förslag från CBH:s doktorandråd obligatoriskt halvtidsseminarium för antagna från 1 januari 2019. Inför seminariet skriver studenten en rapport på cirka 10-15 sidor som summerar hittills avklarade studieaktiviteter och hur de stödjer progression mot examinationsmålen. Vid ett efterföljande seminarium presenterar studenten de genomförda studieaktiviteterna (forskningsprojekt, kurser och andra studieaktiviteter) inför en kollegial publik samt företrädare för doktorsprogrammet (PA och/eller vice FA) vilka får chans att ställa frågor. Sammanfattningen ska även innehålla en framåtsyftande plan för den återstående delen av forskarutbildningen fram till målexamen. Den muntliga och skriftliga sammanfattningen granskas av två oberoende forskare. I ett efterföljande möte ges student och handledare möjlighet att diskutera enskilt med granskare och PA (alt. vice FA) och vidareutveckla tankar och frågor kring studiernas utveckling. Om behov finns upprättas en åtgärdsplan med rekommenderade åtgärder för att säkerställa att utbildningens mål kan uppnås inom utsatt tid. Det kan handla om förändringar av planerade studier eller utökat stöd avseende handledning. Ett halvtidsprotokoll upprättas som följs upp av vice FA/PA. Då vice FA har ett övergripande ansvar för att handledningen fungerar och progression uppnås utgör, vid sidan av den årliga uppföljningen av eISP, halvtidsseminarier ett viktigt verktyg för uppföljning och säkerställande att utbildningen kan genomföras inom utsatt tid. Halvtidsseminariet är likaledes ett viktigt verktyg för student och handledare och är uppskattat av forskarstuderande då de ges möjlighet att få återkoppling på sin forskning och den egna utvecklingen från andra forskarstuderande, lärare, forskare, samt PA/vice FA. Flera forskarstuderande har vittnat om att de under förberedelserna insåg hur mycket de faktiskt åstadkommit vilket minskade upplevd stress över studierna, vilket är mycket positivt. En annan positiv effekt är att även många forskarstuderande antagna före 2019 självmant väljer att hålla halvtidsseminarium.

Individuell studieplan

De individuella studieplanerna används systematiskt för återkoppling till forskarstuderande beträffande progression mot examinationsmålen (kurskrav, forskningsprojekt och lärandemål). Studenterna rekommenderas att arbeta med sin eISP som ett "levande dokument" i betydelsen att de med fördel bör diskutera och reflektera över eISP tillsammans med sin handledare även mellan de formella årliga uppföljningarna. Efter den årliga uppdateringen av eISP skickats in vidtar en granskningsprocess där handläggare, PA och vice FA granskar och vid behov ger återkoppling på innehållet. Det är viktigt att betona att PA och vice FA inte styr innehållet i eISP, utan att deras uppgift är att kontrollera att eISP är uppdaterad och att studier för nästkommande år planerats. Vid behov kan dock forskarstuderande och handledare anmodas att korrigera direkta felaktigheter eller att utveckla vissa delar ytterligare för att möjliggöra en bedömning av progression från föregående

uppföljning. När en eISP passerat samtliga instanser fastställer vice FA/FA den individuella studieplanen. Innehållet i eISP är forskarstuderandes och handledares ansvar att utforma inom ramen för den allmänna studieplanen. Med det sagt utgör dock eISP ett nödvändigt verktyg för PA och vice FA/FA för bedömning av progression. Arbete har inletts med att få forskarstuderande att mer ingående reflektera över den egna utvecklingen med stöd av PA och FA, särskilt gällande lärandemålen, vilket så här långt har fallit relativt väl ut då det verkar som att studenterna gradvis blir mer medvetna om sin egen progression.

Undersökningar

KTH genomför regelbundet medarbetarundersökningar vilket ger ett verktyg som till viss del kan användas som underlag för analys och uppföljning. Enkäten skickas ut till alla anställda på KTH och är därför inte specifikt anpassat för forskarstuderande. Svarsfrekvensen kan vara relativt låg vilket gör att resultatet inte alltid är statistiskt säkerställt. Trots det är materialet ett värdefullt underlag för diskussion i kvalitetsrådet. KTH utför en uppföljning vart tredje år och omfattar både forskarstuderande som fortfarande är aktiva men i slutet av sin utbildning samt personer som varit ute på arbetsmarknaden i 3-4 år. Den senaste utfördes 2020 för forskarstuderande antagna under perioden 2012-2016. Doktorandsektionen vid THS utför egna undersökningar, och CBH:s doktorandråd inhämtar regelbundet åsikter och frågor från sina respektive institutioner som lyfts till programråd och kvalitetsråd.

Kurser

Kursvärderingar och kursanalyser utgör ett viktigt verktyg för att regelbundet kunna följa upp och utveckla kurser på forskarnivå. Kursutveckling sker inom alla programmets kurser, och i de flesta fall görs även kursvärderingar och kursanalyser, dock rapporteras det inte alltid till PA. Kurser på forskarnivå har tidigare varit mindre strikt bevakade jämfört med kurser på grund- och avancerad nivå, och lämpliga rutiner för att samla in och tillgängliggöra kursanalyser har saknats. Hösten 2019 författade KTH en riktlinje om kursvärdering och kursanalys som inskräper kravet på genomförda kursvärderingar och kursanalyser⁴⁰. I riktlinjen fastslås att även kurser på forskarnivå omfattas av kravet på kursvärdering och kursanalys, men att en förenklad kursenkät kan användas istället för en s.k. LEQ (Learning Experience Questionnaire). En ytterligare förändring genomfördes årsskiftet 2019/2020 då KTH lanserade ett nytt programkatalogsystem⁴¹ som möjliggör direkt uppladdning av kursanalyser i anslutning till kursens katalogsida under fliken "Kursens utveckling och historik", vilket väsentligt underlättar tillgängliggörande för studenter och lärare m.fl. Då riktlinje och digital anvisad plats för tillgängliggörande endast helt nyligen implementerats har merparten av programmets kurser ännu inte uppladdade kursanalyser.

Arbetet med att samla in kursanalyser har påbörjats men går aningen trögt. Orsakerna till detta är flera men beror delvis på att forskarutbildningen inte har en regelbunden tillströmning av nya studenter, samt att studentunderlaget varierar över tid, vilket medför att många kurser endast ges för ett fåtal studenter, eller helt saknar anmälda studenter. En annan orsak är att kursansvariga upplever tidsbrist på grund av en alltför växande administrativ börda. För att förbättra situationen arbetar PA med att informera och stötta lärare, och förhoppningen är att kursvärderingar och kursanalyser för fler kurser kommer att redovisas under det kommande året. Det bör betonas att även om

⁴⁰ https://www.kth.se/polopoly_fs/1.913413.1564994055!/Riktlinje_om_kursvardering_och_kursanalys.pdf

⁴¹ <https://intra.kth.se/utbildning/utbi/kursinformation/ny-plats-for-kursinformation-1.905871>

nödvändig dokumentation saknas menar samtliga lärare att de regelbundet utvecklar och utvärderar sina kurser och avsaknad av kursvärderingar och kursanalyser har heller inte lyfts fram som ett stort problem från programmets studenter.

Den främsta kritiken har i stället gällt den övergripande organisation av kursutbudet, vilket är och har varit ett KTH-gemensamt problem. Studenterna har påtalat att det är svårt att veta när kurser ges då kursomgångar oftast inte finns angivna i kurskatalogen, samt även att vissa listade kurser är inaktiva. Även detta är delvis relaterat till små och osäkra studentunderlag. Ofta väntar en lärare på att en eller flera studenter visar intresse innan en kursomgång registreras. Det innebär att en kurs kan ges ett år, men utgå ett annat år i brist på anmälda studenter. Det innebär svårigheter för kursansvarig att på förhand veta om kursen kan ges. För att underlätta för lärare att med kort varsel anmäla kursomgång har CBH under våren 2020 skapat ett webbformulär⁴² där information om kursomgång enkelt kan anmälas. Som ett led i den stora kursrevisionen som påbörjades 2019 lades ett stort antal inaktiva kurser ned, och för att kvalitetssäkra utbudet av kemikurser på forskarnivå kommer PA och det nybildade programrådet att inleda arbete med att identifiera behov av nya kurser. Vidare har FA nyligen skapat ett Canvas-rum för CBH:s doktorander där all utbildningsinformation kommer att samlas, även lättillgänglig kursinformation. Skolan genomför omfattande uppdateringar av hemsidans information och beroende på vad det arbetet resulterar i kommer information till handledarna att antingen placeras på hemsidan eller i Canvas.

Doktorandperspektivet

Beskriv, 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.

Ett centralt inslag är att studenten tar eget ansvar och aktivt utformar och följer upp sin utbildning tillsammans med handledare. Utöver centrala förmågor som att använda och utveckla metoder och kritiskt granska egna och andras publicerade forskningsresultat, läggs stor vikt på utvecklandet av generella färdigheter vilket ökar studentens anställningsbarhet på en föränderlig arbetsmarknad. Stor vikt läggs vid pedagogiska färdigheter, förmåga att kommunicera i skrift och tal, samarbetsförmåga, etiskt förhållningssätt, kunskap om kommersialisering, och medvetenhet och aktiv medverkan i strävan mot en hållbar samhällsutveckling. Forskarstuderande engageras i olika aktiviteter och projekt tillsammans med andra studenter och forskare, vilket breddar lärande och främjar progression mot måluppfyllelse. Som nämnts ovan deltar forskarstuderande i seminariekurser, institutionseminarier och diskussionsgrupper där aktuell forskning diskuteras. De flesta forskarstuderande deltar i institutionstjänstgöring i form av (i) undervisning och handledning (grund- och avancerad nivå), (ii) ansvar för instrument, samt (iii) representation i skolans beredande och beslutande organ och/eller förtroendeuppdrag inom studentkåren.

⁴² <https://intra.kth.se/cbh/utbildning/forskarstuderande/kursadministration/kursinformaton-for-l/genomfora-kursomgang-1.930144>

Forskarstuderande bereds inflytande genom ett flertal olika kanaler. Forskarstuderande finns representerade i samtliga beredande och beslutande organ (skolans ledningsgrupp, strategiskt råd, kvalitetsråd för utbildning på forskarnivå, programråd, docentnämnd m.fl.). Där kan studenterna lyfta frågor och påverka utbildning och verksamhet vid skolan. Eftersom en stor andel av CBH:s forskarstuderande är utländska hålls kvalitetsråd och programråd på engelska. Forskarstuderande finns även representerade och har aktivt inflytande när kursplaner för kurser på forskarnivå revideras och nya kurser inrättas. Genom representation i programråd deltar även studenterna i det regelbundna arbetet med utveckling och kvalitetssäkring av den egna utbildningen. Där ingår bl.a. planering och anordnande av kompetenshöjande aktiviteter för forskarstuderande och handledare, informations spridning, genomgång av inlämnade kursanalyser, strategiska diskussioner angående samtliga aspekter av utbildningen (behov av nya kurser, måluppfyllelse m.m.). CBH:s tre programråd startades under hösten 2019 och arbete med att utarbeta lämpliga och effektiva arbetsformer pågår. Vidare är en del forskarkurser strukturerade så att innehållet är dynamiskt och anpassat för de specifika forskarstuderande som läser kurser vilket bidrar med ett faktiskt studentinflytande beträffande kursdesign, samt val av frågeställningar och litteratur. Exempel på denna typ av kurs är t.ex. de inrättade och kvalitetssäkrade skolövergripande litteraturkurserna "*FCA3001 Litteraturkurs för forskarstuderande 3,0 hp*"⁴³ och "*FCA3001 Litteraturkurs för forskarstuderande 6,0 hp*"⁴⁴.

Kursvärderingar och kursanalyser är instrumentella för att säkerställa studentinflytande. Ett viktigt utvecklingsområde är att säkerställa att kursvärderingar och kursanalyser för kurser på forskarnivå utförs och tillgängliggörs. Det har historiskt sett varit svårt att få kursansvariga att utföra kursvärderingar och kursanalyser, vilket redogjorts för ovan i avsnittet "Uppföljning, åtgärder och återkoppling".

CBH:s fristående doktorandråd står i nära kontakt med KTH:s studentkår (THS). Val av ledamöter till doktorandrådet sker årligen med en mandatperiod på 1-2 år och ledamöter för samtliga doktorsprogram finns representerade utifrån doktorsprogrammets storlek. Doktorsprogrammet Kemivetenskap är CBH:s största doktorsprogram och har för närvarande sex av totalt 12 representanter i doktorandrådet (två från varje forskarutbildningsämne: kemi, kemiteknik samt fiber- och polymervetenskap). Doktorandrådet sammanträder med FA fyra gånger per år (FADR-möten) samt oftare när doktorandrådet så önskar. Informell samverkan sker vid behov med vice FA för doktorsprogrammet.

Vid behov har vice FA och PA samtal direkt med både forskarstuderande och handledare. Utöver representation i skolans olika organ och fora arbetar doktorandrådet aktivt för att uppmuntra samarbete och social interaktion mellan forskarstuderande på CBH. Doktorandrådet har t.ex. en egen Facebook-sida där olika sociala aktiviteter som badminton, innebandy, gemensamma aktiviteter som picknics, middagar, filmkvällar m.m. ordnas. Doktorandrådet anordnar tillsammans med en planeringsgrupp på skolan den årliga doktoranddagen (PhD Day), vars syfte är att främja inkludering och interaktion mellan forskarstuderande genom social samvaro, gemensamma aktiviteter, presentation av forskningsprojekt (t.ex. pitch-presentationer), paneldiskussioner med inbjudna alumner, samt förmedla information från FoU-organisationen (skolchef, FA, vice FA, PA,

⁴³ <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/FCA3001>

⁴⁴ <https://www.kth.se/student/kurser/kurs/FCA3002>

HR, handläggare). Doktoranddagen äger rum på höstterminen varje år på kursgården Skogshem Wijk kursgård på Lidingö, Stockholm.

Arbetsliv och samverkan

Beskriv, 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.

Utifrån den regelbundna uppföljningen som KTH utför vart tredje år framgår att doktorer som examinerats från kemiprogrammet har förhållandevis lätt att få anställning inom forskningsrelaterad verksamhet och då främst inom privat sektor. Utbildningen ger färdigheter och kunskaper i kemivetenskap med betoning på forskningsämnet kemi, samt andra förmågor som är relevanta för forskningsrelaterade arbetsuppgifter. Utbildningens mål är att förse samhället med kvalificerade självständiga doktorer av hög internationell nivå som kan bidra med spetskompetens och innovation inom kemiteknik och bidra till en hållbar samhällsutveckling.

Enligt 2017 års doktoranduppföljning vid KTH⁴⁵ hade 90% av forskarstuderande examinerade 2007-2011 på programmet i kemivetenskap under perioden fått arbete. Merparten, 81%, ansåg att forskarstudierna medfört karriärfördelar i hög eller ganska hög grad. Av dessa arbetade 25% inom statlig myndighet och 54% i privat sektor. Nedbrutet enligt SCB:s yrkesområdeskategorier arbetade 30% med forskning och undervisning, 41% inom forskningsintensiv teknisk industri, 18% inom konsultföretag och 6% inom offentlig administration. Statistiken är förvisso ganska gammal (ny uppföljning planeras 2020) men visar att våra forskarstuderande lätt får arbete efter examen, och att merparten väljer att arbeta med forskning inom industrin.

När forskarstuderande tillfrågades om vilken karriär de tänkt sig när de började studierna svarade 23% att de ville forska vid universitet, medan 51% tänkt sig att arbeta med forskning inom industrin. Detta stämmer väl överens med deras val efter examen men det är intressant att notera att fler var intresserade att arbeta inom industrin efter avslutad utbildning (85%), vilket antyder att utbildningen ökat intresset för en karriär inom industrin. Intressant är dock att hela 43% säger att de inte fick den utbildning de önskade, vilket är svårtolkat utan mer information. Institutionen och doktorsprogrammet eftersträvar goda kontakter med företag genom forskningssamarbetet, vilket kan vara en del av förklaringen till varför många väljer industrin. Ett antal forskarstuderande är engagerade i olika samhällsrelevanta akademiska och/eller industrinära projekt (bilaterala projekt, EU, Vinnova m.m.) och får kontakter, nätverk och kunskap om både akademien och den privata sektorn samt hur dessa kan samverka på ett gynnsamt sätt. Att handledarna har det finansiella och vetenskapliga ansvaret säkerställer att innehållet i avhandlingsdelen är relevant.

På en fråga i doktoranduppföljningen om de utexaminerade anser att deras forskarutbildning förberett dem tillräckligt väl för arbetslivet svarade 35% ja, och 58% svarade till viss del. För närvarande är det främst handledarna som förser forskarstuderande med t.ex. nätverk, information

⁴⁵ <https://intra.kth.se/styrning/utbildning/enkater/doktoranduppfoljning-1.368718>

och övrigt karriärstöd. I uppföljningen framgår dock att 23% överhuvudtaget inte diskuterat framtidsplaner med sin handledare och 22% endast i liten omfattning. Samtidigt ansåg 42% att de var missnöjda, och 27% att de var mycket missnöjda, med karriärrådgivningen under utbildningen. Trots att merparten känner att utbildningen förberett dem väl för arbetslivet är det uppenbart att varken karriärrådgivning från handledare eller forskarutbildningen bidragit till detta. Resultatet visar att även om handledarna har potential att bidra med karriärstöd i form av information och kontakter så är det långt ifrån alla som gör det. Då karriärstöd uppenbarligen inte ska överlätas enbart till handledare pågår för närvarande diskussioner om lämpliga åtgärder inom forskarutbildningen. En genomtänkt karriärstödm modul samt tillhörande administrativt stöd och alumniverksamhet skulle t.ex. kunna övervägas. Detta kan kombineras med olika fristående aktiviteter. Vi har redan idag ett inslag på doktoranddagen där alumner bjuds in till en frågepanel, vilket är mycket uppskattat. Inom ramen för karriärstöd skulle även utbildning i ledarskap kunna inrymmas.

Anledningen till att de nyutexaminerade upplevde sig väl förberedda inför arbetslivet finns kanske snarare att utläsa ur de utexaminerades svar på frågor om vilka förmågor de fått chans att utveckla. Ett axplock ger att 89% ansåg att de fått mycket eller ganska mycket träning i att skriva och presentera; 89% ansåg att de fått stor eller ganska stor träning i att självständigt lösa problem; 91% ansåg att de fått stor eller ganska stor träning i att samarbeta; 79% ansåg att de fått stor eller ganska stor träning i att planera och genomföra projekt; 75% ansåg att de fått stor eller ganska stor möjlighet att förkovra sig kunskapskapsmässigt inom sitt ämnesområde; och 89% ansåg att de fått stor eller ganska stor möjlighet att utveckla kritiskt tänkande. Alla dessa förmågor är av stor vikt för forskningsuppdrag inom akademi och företag och täcks in av Högskoleförordningens mål. Förmågor som de utexaminerade doktorerna upplevde att de fått mindre träning i var ledarskap, förmåga att förklara forskning för lekmän, etiska ställningstagande och ställningstagande beträffande hållbar utveckling. Beträffande de två sistnämnda kategorierna har KTH sedan doktoranduppföljningen gjordes vidtagit ett antal åtgärder på central nivå i syfte att förbättra förutsättningarna och det ska bli intressant att se vad nästa doktoranduppföljning visar.

KTH har en tydlig vision om att examinerade studenter på alla nivåer ska kunna bidra till hållbar samhällsutveckling. Förmåga att identifiera och reflektera över inslag av hållbarhet inom sin forskning är nödvändigt för måloppfyllelse men även väsentligt för det kommande arbetslivet. Forskningsråd och andra forskningsfinansiärer (t.ex. Formas, Vinnova) kräver nästan att hållbarhetsaspekten beaktas och motiveras i anslagsansökningar. Företag ser positivt på sökande som kan bidra med kunskap inom hållbarhet, och även många vetenskapliga tidskrifter (beroende på inriktning) efterfrågar hållbarhetsaspekter för publicering. Inom doktorsprogrammet har i princip alla forskarstuderande projekt som direkt kopplar till hållbar utveckling. Dock noteras att studenten inte alltid själv inser kopplingen, kanske delvis på grund av att målet inte konkretiserats tillräckligt väl. Med start 2019 rekommenderas därför studenterna att läsa en kurs med relevans för hållbarhet.

Majoriteten av våra forskarstuderande utför någon form av institutionstjänstgöring under utbildningstiden (undervisning och handledning på grund- och avancerad nivå, instrumentansvar osv.) vilket också bidrar med generella färdigheter. Forskarstuderande som deltar i undervisning som del av sin institutionstjänstgöring måste dock ha fullföljt en högskolepedagogisk kurs. Undervisning och pedagogisk utbildning utgör studieaktiviteter som ökar forskarstuderandes anställningsbarhet efter examen då pedagogiska förmågor efterfrågas inom många sektorer.