

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

Självvärdering forskarutbildning

Lärosäte	[Karlstads universitet]
Forskarutbildningsämne	[Kemi – inriktning fysikalisk kemi]
Licentiatexamen	[JA]
Doktorsexamen	[JA]

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

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

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

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

Bakgrundsinformation

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

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

Forskarutbildningen i fysikalisk kemi ingår i det sammanhållna forskarutbildningsämnet *Kemi* vid Karlstads universitet. Forskarutbildning i *Kemi* har getts sedan universitetets tillblivelse, år 1999. Samtliga doktorander i *Kemi* har anställning som doktorand under hela utbildningstiden. Enda undantaget är om utbildningen ingår i en kompetensutveckling för en anställd adjunkt, som i så fall genomför forskarutbildningen inom ramen för sin adjunktsanställning.

Utbildning på forskarnivå i *Kemi* ges med fem inriktningar vid Karlstads universitet: analytisk kemi, biokemi, fysikalisk kemi, materialvetenskap och kemididaktik. Dessa inriktningar har en gemensam Allmän studieplan (ASP), med samma innehåll och upplägg, men med skillnader i den särskilda behörigheten. Inriktningarna analytisk kemi, biokemi och fysikalisk kemi delar samma krav på särskild behörighet, medan inriktningarna kemididaktik respektive materialvetenskap har särskilda skrivningar för behörigheten, se bifogad ASP. Som framgår av ASP för *Kemi*, ställs inga krav på obligatoriska kurser i forskarutbildningen. Detta ställer höga krav på planeringen, så att den enskilde doktoranden får de kunskaper och färdigheter som krävs för en examen på forskarnivå.

I enlighet med Karlstads universitets likabehandlingspolicy skall mångfald och likabehandling beaktas i utbildningen på forskarnivå. Forskarstuderande skall få insikter i mångvetenskapligt arbetssätt och erfarenheter av möten över traditionella ämnesgränser. Utbildningen skall i enlighet med universitetets miljöpolicy ta hänsyn till miljöaspekter och hållbarhetsfrågor.

Forskarutbildningens – och forskningens – inriktning i *Kemi* vid Karlstads universitet omfattar studier av grundläggande och tillämpade processer på molekylär nivå. Målet är att skapa nytt vetande, utveckla nya processer och metoder samt utgöra ett stöd för den tekniska och samhällsliga utvecklingen inom skilda områden. Vidare ingår i målen att doktoranden skall visa fördjupade kunskaper och färdigheter och kunna applicera moderna metoder och modellsystem inom sitt ämnesområde samt träna och utveckla sin förmåga att självständigt driva vetenskapliga projekt och utvärdera och kommunicera resultat inom vetenskapsområdet och i samhället i övrigt.

Forskningen är av grundläggande art och med tillämpad relevans samt är i huvudsak baserad på experimentella metoder på molekylär nivå. Eftersom forskningsmiljön i sig är relativt liten, läggs särskilt fokus på samarbeten, både nationellt och internationellt, vilket stärker både forskningen och forskarutbildningen. Detta gäller i hög grad för forskarutbildningen i fysikalisk kemi.

I ett nationellt och internationellt perspektiv har fysikalisk kemi en stor bredd, med stora kontaktytor mot andra delar av kemin och andra natur- och teknikvetenskaper. Det är inte möjligt för ett enskilt lärosäte att vara verksamt inom hela ämnesbredden vid en given tid. Därför är en avgränsning av forskningen – och därmed forskarutbildningen – för det enskilda lärosätet nödvändig.

Den fysikalisk-kemiska forskningen vid Karlstads universitet är inriktad mot yt- och kolloidkemi, lösningskemi, fotofysik samt nanomaterial. Den materialvetenskapliga forskningen inom kemi är mångvetenskapligt inriktad mot molekylära processer vid gränsskikt och kombinerar naturvetenskap, främst kemi och fysik, med teknikvetenskap. Forskningen i fysikalisk kemi bedrivs i nära samarbete med en forskargrupp i materialfysik vid Karlstads universitet. Denna grupps forskning är inriktad mot fotovoltaiska tillämpningar, såsom organiska solceller och perovskitsolceller. De fysikalisk-kemiska frågeställningar som ligger till grund för samarbetet är hur lösningskemin påverkar bildandet av strukturer i tunna filmer under den koncentrationsgradient som uppstår när lösningsmedlet avdunstar samt en molekylär förståelse för fotofysikaliska processer.

För närvarande finns det en doktorand i fysikalisk kemi. I det pågående doktorandprojektet avspeglas kopplingen till forskningen i frågeställningar som karakterisering av tunna filmer med hjälp av AFM-IR och användning av mindre miljöstörande lösningsmedel i system för organiska solceller. Doktorandprojektet ingår i ett större samarbete – *Mastering Morphology for Solution-borne Electronics* – finansierat av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse (KAW), med deltagare från Karlstads universitet, Chalmers tekniska högskola, Lunds universitet och Linköpings universitet. Detta samarbete, som benämns *SOLA*, är bland annat manifesterat av att en av de biträdande handledarna kommer från Chalmers. Samarbetet inom SOLA stärker forskningen i fysikalisk kemi och ger forskarutbildningsmiljön en solid bas för samarbete och kunskapsutbyte. Inom SOLA-konsortiet finns experter på organiska solceller, organisk syntes, polymerkemi, polymerteknologi, spektroskopi och modellering samt ett flertal doktorander och post-docs. De årliga sammankomsterna och gemensamma projekt säkerställer en bred och stark forskningsmiljö.

Inom ramen för dessa forskningsfrågor har forskningen i fysikalisk kemi även en stark och långvarig finansiering från Rymdstyrelsen (SNSA). De projekt som finansieras av denna myndighet befinner sig inom ramen för SOLA-samarbetet. De vetenskapliga frågeställningarna för SNSA-finansierade projekt rör torkningsprocesser under mikrogravitation av tunna vätskefilmer och ingår i pågående doktorandprojekt, både vid Karlstads universitet och Chalmers. De våtkemiska deponeringarna, unika i sitt slag, utförs vid så kallade parabelflygningar, organiserade av den europeiska rymdorganisationen ESA. Framtida planer inbegriper våtkemisk deponering i sondraketexperiment, vilket säkerställer en längre tid av mikrogravitation än vad parabelflygningarna kan skapa.

Forskning i fysikalisk kemi har ett etablerat samarbete med *Transfers, Interfaces and Processes (TIPS)* vid Université Libre de Bruxelles, Belgien. Detta samarbete berör forskningen i mikrogravitation, deponeringsprocesser, modellering, *in situ*-studier av torkningsprocesser och modellering, där de tre första områdena är centrala för det pågående doktorandprojektet i fysikalisk kemi. Doktoranden flera seniora forskare har besökt gruppen i Bryssel vid ett flertal tillfällen och forskare från TIPS har även besökt Karlstads universitet.

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.

Karlstads universitet har gemensamma riktlinjer forskarutbildningen – *Regler för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet*. Fakultetsnämnderna beslutar om inrättande av ämnen för utbildning på forskarnivå, vilket skall ske i enlighet med de universitetsgemensamma bedömningsgrunder som finns för att säkerställa kvalitet i forskarutbildningen. För ett ämne på forskarnivå krävs att det finns minst fem tillsvidareanställda disputerade lärare, varav minst två är professorer och ytterligare två eller fler har minst docentkompetens. Professorernas anställningar skall sammanlagt motsvara minst en heltidsekvivalent. De övriga anställningarna skall tillsammans motsvara minst tre heltidsekvivalenter. Samtliga skall bedriva forskning.

Fakultetens arbete med utbildning på forskarnivå beskrivs i *Kvalitetsarbete i utbildning på forskarnivå vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap*. Dekanus beslutar om handledare och examinator på förslag från prefekt. Vid handledarbyten som föranleds av ändrade förhållanden vid institutioner, föreslår prefekten efter samråd med forskarutbildningsämnet ny handledare för beslut av dekanus. Vid handledarbyten som initieras av doktorand framförs begäran om byte av handlare antingen till prefekten till eller till fakultetskansliet. Om begäran framförs till prefekten skall fakultetskansliet kontaktas för dokumentation och diarieföring av begäran. Om det är möjligt tar prefekten fram ett förslag på ny handledare för beslut av dekanus. Om prefekten bedömer det olämpligt att själv ta fram ett förslag till ny handledare, tas kontakt med dekanus. Sådan kontakt skall även tas om det bedöms att förslag på ny handledarkonstellation inte kommer att kunna lämnas inom tre månader efter att begäran om handledarbyte inkommit.

Forskarutbildningsämnet *Kemi* har som riktlinje att varje doktorand bör ha minst två biträdande handledare, utöver huvudhandledaren. Detta skapar dels en större bredd i handledningen, dels en ökad flexibilitet om någon av handledarna under en tid inte skulle vara närvarande vid universitetet. Utöver handledare inom det egna ämnet, så söks ofta handledare från angränsande ämnen, till exempel fysik, kemiteknik och miljö- och energisystem. Det är inte ovanligt med biträdande handledare från andra lärosäten eller med industrianknytning. Huvudhandledaren, som endast i undantagsfall inte är docent eller professor, skall dock i normalfallet vara anställd och verksam vid Karlstads universitet.

Inom forskarutbildningsämnet *Kemi* finns följande disputerad personal, med inriktning inom parentes:

Professorer

Torgny Fornstedt (analytisk kemi)

Thomas Nilsson (biokemi)

Jan van Stam (fysikalisk kemi)

Docenter

Jörgen Samuelsson (analytisk kemi)

Lektorer

Maria Rova (biokemi)

Anna Smedja Bäcklund (biokemi)

Gunilla Carlsson Kvarnlöf (fysikalisk kemi, meriterad lärare)

Patricia Saenz Mendez (fysikalisk kemi, beräkningskemi)

Michal Drechsler (kemididaktik)

Torodd Lunde (kemididaktik)

Post-docs

Martin Enmark (analytisk kemi)

Sameer Lakade (analytisk kemi)

Forskningsingenjör

Patrik Forssén (analytisk kemi)

Av denna sammanställning framgår att handledarkapaciteten inom fysikalisk kemi är skör. Volymen i forskarutbildningen i fysikalisk kemi är visserligen för närvarande låg, men den nuvarande kapaciteten lägger inte en grund för framtida expansion, vare sig i termer av breddning av forskningsfrågor eller i termer av antalet doktorander.

Det finns också positiva aspekter som bör nämnas. I och med att forskningsmiljön är helt integrerad i ett större forskningssamarbete med, framför allt, materialfysik vid Karlstads universitet och är helt integrerat i SOLA-konsortiet, är den reella handledningssituationen bättre än vad som vid en första anblick kan synas vara fallet. Detta framgår även av handledarkonstellationen, där forskare från andra ämnen och lärosäten ingår. Vi ser detta som en styrka för forskarutbildningen i fysikalisk kemi, både ur ett handledarperspektiv och ett doktorandperspektiv. Vi vill också trycka på det faktum att vi i strukturen för handledning inom forskarutbildning i fysikalisk kemi skiljer mellan den handledning som rör forskarutbildningens formalia och den som rör pågående och kommande forskningsprojekt. I det senare fallet ingår en stor grupp forskare och anordnas möten med forskare och forskarstuderanden från flera lärosäten. Detta innebär att den reella handledningskapaciteten för de delar som rör doktorandens forskningsprojekt är väsentligt större och med en bredare kompetens än vad huvudhandledaren med biträdande handledare ensamma erbjuder. Se även avsnittet ”Uppföljning, åtgärder och återkoppling” nedan.

Icke förty är handledarsituationen i fysikalisk kemi en svag punkt i dagsläget och institutionens ledning är väl medveten om att strategiska rekryteringar krävs för att upprätthålla och utveckla en forskarutbildning av hög kvalitet i fysikalisk kemi vid Karlstads universitet. Det kommer inte att vara tillräckligt med satsningar på intern kompetensutveckling, från lektor till docent och från docent till professor, för att hållbart säkra kvaliteten på sikt.

Institutionen och forskarutbildningsämnet *Kemi* tar ett aktivt ansvar för handledarnas och potentiella handledares kompetensutveckling, för att möjliggöra att lektorer kan bli docenter och professorer. Denna kompetensutveckling sker framför allt i form av handledarutbildning, egen forskning, forskningssamarbeten och konferenser. Dessa aktiviteter redogörs för mer i detalj nedan.

Handledarutbildning. I kriterier för att bli utnämnd som docent ingår en genomgången och godkänd grundläggande handledarutbildning vid Karlstads universitet eller annat lärosäte. Den universitetspedagogiska enheten vid Karlstads universitet anordnar regelbundet utbildning för handledare i forskarutbildningen. Det är möjligt för de seniora forskare som så önskar att gå kursen flera gånger för att fräscha upp sina kunskaper och hålla dem aktuella. Ett av delmomenten är auskultation, vilket också ger handledare feedback på sin handledning.

Egen forskning. Forskares vetenskapliga kompetensutveckling sker till mycket stor del genom att de bedriver egen forskning. I huvudsak sker egen forskning med externa medel men vid behov avsätts kompetensutvecklingstid i tjänsteplaneringen. Fördelning av anslag inom institutionen samt tjänsteplanering för doktorander, handledare och examinatorer sker på institutionsnivå, vilket ger prefekten ansvar för handledares reella möjligheter att utveckla sin vetenskapliga kompetens.

Forskningssamarbeten. Forskning tillsammans med kolleger vid andra lärosäten, nationellt och internationellt, är en viktig del av en forskares kompetensutveckling. Sådana samarbeten ger insikt i nya sätt att betrakta aktuella forskningsfrågeställningar, breddar möjligheterna till den experimentella delen av forskningen och ger kännedom om andra kulturer. Forskarutbildningen i fysikalisk kemi vid Karlstads universitet kan dra nytta av de goda kontakter som finns. Inom SOLA-konsortiet finns etablerade och aktiva forskningssamarbeten med alla tre övriga noder i samarbetet. I Belgien finns etablerat samarbete både med ULB i Bryssel (se *Bakgrund* ovan) och med Katholieke Universiteit Leuven. Av dessa två är det samarbetet med ULB som är mest relevant för forskarutbildningen. Vidare finns sedan lång tid tillbaka samarbete med universitet i Perugia (Italien) och Toronto (Kanada). I närtid har samarbete, inom ramen för forskningen och med relevans för det nuvarande doktorandprojektet, startats med universitetet i Bordeaux, Frankrike.

Konferenser. Handledare deltar i sin roll som forskare i nationella och internationella vetenskapliga konferenser. Det är ett sätt att hålla sig uppdaterad om utvecklingen och få diskutera nya forskningsrön i en större krets. Forskare i fysikalisk kemi har i ett flertal fall varit inbjudna talare. Som nämnts tidigare bedrivs forskningen i fysikalisk kemi till stor del med nationella och internationella samarbetspartners. Under konferenser läggs därför stor vikt på nätverkande med befintliga kolleger samt föra diskussioner med potentiella nya samarbetspartners.

Forskarutbildningsämnet *Kemi* har inte något särskilt handledarkollegium. Ämnet håller regelbundna möten med all sin personal och vid dessa möten diskuteras frågor rörande undervisning, forskning och forskarutbildning. De kursutvärderingar som görs för doktorandkurser diskuteras även vid dessa ämnesmöten. Denna struktur ger, givet ämnets storlek och sammansättning, fördelar i termer av att alla engageras i aktuella frågor. För specifika frågor tillsätts ofta en arbetsgrupp – det kan till exempel röra rekrytering av doktorand, där tilltänkta handledare och examinator tillsammans med någon ur institutionsledningen utgör rekryteringsgrupp.

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.

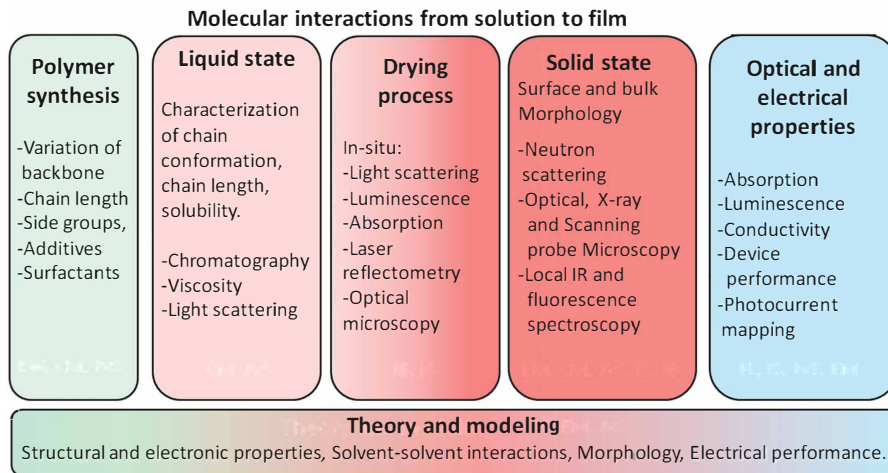
Bedömningsgrund:

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.

Forsknings- och forskarutbildningsmiljön i fysikalisk kemi vid Karlstads universitet är i sig liten, men måste sättas i ett större sammanhang. Det sammanhållna forskarutbildningsämnet är *Kemi* och inom ämnet finns en tydlig synergi, både experimentellt och teoretiskt, med aktuell forskning i framför allt analytisk kemi. Under 2020 har en ny lektor i fysikalisk-organisk kemi rekryterats, med beräkningskemi som specialitet. Hon kommer att bli ett positivt tillskott till vår forskningsmiljö och därmed också stärka vår forskarutbildningsmiljö. Det finns ytterligare faktorer som stärker miljön bortom ämnet för forskarutbildningen i fysikalisk kemi.

Forskarskolan Natur- och teknikvetenskap. Vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap finns två forskarskolor inrättade, varav *Forskarskolan NT* är den som är aktuell för forskarutbildningen i fysikalisk kemi (den andra är inom hälso- och miljöområdet). Flera forskarutbildningsmiljöer vid vår fakultet är relativt små och sköra och syftet med forskarskolorna är just att erbjuda en starkare och mer hållbar struktur. Varje enskilt forskarutbildningsämne, till exempel, kan eller ens bör inte anordna doktorandkurser i forskningsetik och redlighet själva. Sådana kurser vinner både i hållbarhet och kvalitet om de anordnas för doktorander från flera ämnen. Forskarskolan anordnar och ger kurser för att täcka de generiska målen i examensordningen, underlättar interaktion mellan doktorander från olika forskarutbildningsämnen inom NT-sektorn och tar fram andra kurser på forskarnivå som det finns behov av. Forskarskolan har också ett uppdrag att bidra till progression i handledningen av doktorander, ofta i samarbete med *Universitetspedagogiska enheten* (UPE). Forskarskolan NT har anordnat doktoranddagar där doktoranderna fått diskutera frågor om akademisk miljö och upplägg av forskarutbildningen och deras synpunkter rapporterats som återkoppling till handledarna. Detta har sedan lett till ämnesvisa diskussioner kring förutsättningarna att uppnå examensmålen. Dessa dagar har även innefattat redovisning av doktorand- och alumnundersökningar samt presentationer av de forskningsprojekt som ingår i forskarutbildningen.

Generellt bidrar Forskarskolan NT till en stärkt forskarutbildningsmiljö vid fakulteten och detta gäller specifikt för forskarutbildningsämnet *Kemi* och forskarutbildningen i fysikalisk kemi. Både de som studerar på forskarnivå och deras handledare känner ett stöd i att det finns en större paraplyorganisation för genomförande och analys av väsentliga inslag i forskarutbildningen.



SOLA-konsortiet. KAW finansierar ett samarbete mellan fyra lärosäten: Karlstads universitet, Chalmers, Lunds universitet och Linköpings universitet. Detta samarbete benämns *SOLA* och fysikalisk kemi ingår i detta konsortium. De sex vetenskapliga huvudpelarna redovisas i figuren ovan, där fysikalisk kemi framför allt medverkar i de tre pelarna i mitten samt i modelleringar. Den vetenskapliga grundfrågeställning som berör fysikalisk kemi rör frågan om hur lösningskemi och fasbeteende påverkar den slutliga strukturen i den tunna film av (minst) två komponenter som bildas när lösningsmedlet avdunstar. Doktoranden i fysikalisk kemi är finansierad från *SOLA*-konsortiet och ingår därmed också i samarbetet. Det innebär en möjlighet till att möta experter inom skilda områden och att kunna utbyta erfarenheter med doktorander från olika lärosäten. Det råder ingen tvekan om att medverkan i *SOLA*-konsortiet erbjuder en väsentlig förstärkning av både forskningen och forskarutbildningen i fysikalisk kemi vid Karlstads universitet. Genom detta samarbete har vi, till exempel, samordnat vissa delar av två olika doktorandprojekt – ett vid Karlstads universitet och ett vid Chalmers. Doktorandprojekten delar frågeställningar rörande skillnader mellan fassetparation i mikrogravitation och vanlig gravitation samt hur Hansens löslighetsparametrar, en modell baserad på termodynamik och reguljära lösningar, kan användas för att hitta alternativa lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar.

De samarbeten som erbjuds forskarutbildningen i fysikalisk kemi, gör det också möjligt att utnyttja ett betydligt bredare utbud av experimentella tekniker och metoder än vad vi själva skulle kunna bära ekonomiskt. Forskningen i fysikalisk kemi vid Karlstads universitet är relativt välutrustad i sig, med god instrumentering inom absorptions- och emissionspektroskopi (UV/VIS), fluorescensmikroskopi, viskosimetri, densitometri, tidsupplöst emissionspektroskopi och utrustning för våtkemisk deponering under mikrogravitation. Våra kolleger vid materialfysik har instrumentering för AFM, AFM-IR samt olika deponeringsmetoder. Kollegerna vid Chalmers erbjuder SEM och samarbetet med ULB i Bryssel ger oss möjlighet att studera torknings- och transportprocesser.

En viktig del av forskarutbildningsmiljön är det kursutbud på forskarnivå som erbjuds. På universitetsövergripande nivå erbjuds ett antal generiska kurser:

Att nyttiggöra forskning och vetenskap. Denna kurs ges inom ramen för ett samarbete mellan Karlstads universitet, Linnéuniversitetet, Mittuniversitetet och Örebro universitet. Kursen tar upp immateriella tillgångar, innovationer, nätverkande, forsknings-pitch, patent och annat nyttiggörande. Kursen är mycket populär bland doktoranderna.

Vetenskapernas filosofi och historia. Vetenskaplig metodik introduceras i denna doktorandkurs, som innefattar allmänna aspekter på vetenskaplig metod och som anordnas på universitetet för alla doktorander. Vidare behandlar kursen vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. Kursen omfattar också föreläsningar av forskare inom genusvetenskap om *gender perspectives and aspects of research*.

Forskningsetik. Denna kurs presenterar forskningsetiska frågeställningar och problem i olika kontext, publiceringsetik och vetenskaplig redlighet. Den ges i samverkan med Forskarskolan NT.

Informationssökning. Kursen ges av universitetsbiblioteket och ger kunskap om och färdigheter i databasuppbyggnad, värdering av sökresultat, referenshantering, upphovsrätt och *open access*.

Att kommunicera vetenskap. Kursen tar upp hur man beskriver sin forskning i populärvetenskapliga termer, strategier för spridning av forskningresultat, journalistiska arbetsmetoder, nyhetsförmedling och kunskap om olika medieformer.

På fakultetsnivå är det, för forskarutbildning i fysikalisk kemi, främst *Forskarskolan NT* (se ovan) som svarar för kursutbudet. Det handlar dels om hela kurser i forskarskolans regi, dels erbjudande om NT-infärgning i de universitetsgemensamma kurserna. Det kan handla om *Vetenskapligt skrivande i natur- och teknikvetenskap* och om en infärgning i en kurs om forskningsetik. Forskarskolan NT kommer succesivt att bygga ut sitt kursutbud med generiska kurser.

Även om forskarutbildningsämnet *Kemi*, som nämnts, inte har obligatoriska kurser i sin ASP och trots att ämnet är ett relativt litet, finns ett jämförelsevis gott utbud av kurser på forskarnivå. Bland de kurser som kan ses som gemensamma för forskarutbildningen i *Kemi* kan nämnas:

Introduktionsuppsats 5 hp

Litteraturstudie I 5 hp

Litteraturstudie II 10 hp

Forskningsseminarier i natur- och teknikvetenskap 2 hp

Tillämpad statistik och försöksplanering 8 hp (Denna ges för hela NT-sektorn)

Forskningsformulering 5 hp

De kurser på forskarnivå som under senare år givits av fysikalisk kemi omfattar:

Introduktionsuppsats 5 hp

Litteraturstudie i kemi I 5 hp

Fysikalisk kemi I (Kvantkemi) 4 hp

Fysikalisk kemi II (Experimentella metoder och statistik) 4 hp

Fysikalisk kemi III (Termodynamik och kinetik) 4 hp

Polymerers fysikaliska kemi 4 hp

Ytors och kolloiders fysikaliska kemi 4 hp

Dessa kurser har haft deltagare från andra forskarutbildningsämnena, främst fysik och kemiteknik, vid Karlstads universitet och även andra lärosäten.

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.

Kopplingen mellan examensmål, kursmål, forskningsprojekt och examination säkerställs via målmatrixen i doktorandens *Individuella studieplan* (ISP). Doktoranden har från första början ett stort ansvar för progressionen i ISP, vilken vi kontinuerligt uppdaterar vid handledningsmötena. Vid beslut om kursplaner i fakultetens forskarutbildningsutskott redovisas också hur kursens mål och innehåll bidrar till uppfyllandet av de nationella och lokala examensmålen.

Målet att doktoranderna skall nå bred kunskap och förståelse inom forskningsområdet nås genom dels det egna forskningsarbetet och dels doktorandkurser. Forskningsarbetet leder till en progressivt ökande kunskap och en metodologisk utveckling. Dessa kunskaper blir dock inom det smala område som det egna forskningsprojektet utgör. För att säkerställa en större kunskapsbredd blir forskarutbildningsämnet egna kurser av särskild vikt. De som bidrar till detta kunskapsmål är framför allt:

Introduktionsuppsats, Litteraturstudie I, Litteraturstudie II, Forskningsseminarier i natur- och teknikvetenskap och Tillämpad statistik och försöksplanering.

För en forskarutbildning i fysikalisk kemi blir kurser som är inriktningsspecifika av stor vikt: *Fysikalisk kemi I, Fysikalisk kemi II, Fysikalisk kemi III, Polymerers fysikaliska kemi* och *Ytors och kolloiders fysikaliska kemi.*

Utöver de reguljära kurserna, erbjuder nationella och internationella *sommarskolor/summer schools* utomordentliga möjligheter till både specifik kunskapsfördjupning och möjlighet till nätverksbyggande. Forskarstuderande i fysikalisk kemi uppmanas att delta i sommarskolor och att följa kurser vid andra lärosäten, om sådana står till buds. Det är av stor vikt att se akademien från en annan plattform än den egna.

Forskningsarbetet leder till publikation av vetenskapliga artiklar och deltagande i konferenser. Artikelskrivande leder till läsande av referenser och konferenser erbjuder ett brett smörgåsbord av föredrag. Aktiviteterna bidrar till att uppfylla detta specifika examensmål. Doktorander i fysikalisk kemi uppmanas till konferensdeltagande och involveras i artikelskrivandet från första början.

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.

För detta examensmål är det likaså eget forskningsarbete och doktorandkurser som bidrar till måluppfyllelsen. Förmågan att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar tränas i den egna forskningen och visas främst i själva avhandlingsarbetet. Planeringen inleds i och med doktorandens första ISP, som skall lämnas in för fastställande inom ett halvår efter antagning. Den viktigaste mekanismen för kvalitetssäkring av doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser är att delarbeten publiceras i tidskrifter som tillämpar *peer review*-förfarande. Fakulteten skriver i *Kvalitetsarbete i utbildning på forskarnivå vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap* att ”Under utbildningens gång skall avhandlingsarbetet periodiskt prövas mot målsättningen att väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen genom kollegial granskning med deltagande av granskare utanför lärosätet. Detta kan ske genom internationell publicering av delresultat i kanaler ... eller kollegial granskning vid seminarier där externa deltagare ingår.” Att med auktoritet diskutera forskning och forskningsresultat med vetenskapssamhället uppnås även genom presentationer vid konferenser.

Kurser på forskarnivå är ett viktigt verktyg för att nå examensmålen inom färdighet och förmåga. Här bidrar en del universitetsgemensamma kurser på ett förtjänstfullt sätt, till exempel: *Att kommunicera vetenskap*. I denna kurs tränas även förmågan till populärvetenskapliga presentationer, vilka riktar sig till samhället i övrigt. De kurser inom *Kemi* som framför allt bidrar till måluppfyllelsen är *Forskningsseminarier i natur- och teknikvetenskap* och *Forskningsformulering*. Dessa kurser ger framför allt kunskaper riktade mot vetenskapssamhället. För kommunikativ träning är deltagande i sommarforskarskolor ett bra komplement till konferensdeltagande.

Doktorander på *Kemi* bereds normalt sett möjlighet till institutionstjänstgöring på 10–20%. I denna ingår alltid undervisning och detta ger praktisk erfarenhet av föreläsningar, övningar, redovisningar, laborationshandledning samt handledning av examensarbetare och på sommarforskarskola. Doktorander som skall undervisa, följer en högskolepedagogisk kurs, *AUPUI (Teaching in higher education)*, som ges av UPE. Det högskolepedagogiska utbildningsprogrammet revideras under 2020 av UPE.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningsätt

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

Värderingsförmåga och förhållningsätt omfattar de examensmål som kan upplevas svåra att täcka in från ett strikt ämnesperspektiv. Detta gör det samtidigt till viktiga mål, eftersom de kräver en annan form av eftertanke för att måluppfyllelsen skall realiseras. Det är av stor vikt att examensmålen tillgodogörs i en vidare krets än enbart inom det egna ämnet, eftersom problematiseringen av frågeställningarna vinner på ett spektrum av infallsvinklar. De universitetsgemensamma kurserna och de som ges från Forskarskolan NT blir därför avgörande verktyg för att nå god måluppfyllelse.

Bland de universitetsgemensamma kurserna är det främst *Vetenskapernas filosofi och historia* som ger en introduktion till forskningsetik och vetenskaplig redlighet. Förmågan att göra etiska bedömningar tränas även i forskningsarbetet, med relevans för tillämpningar inom naturvetenskap och teknik. Detta behandlas också i kursen *Att nyttiggöra forskning och vetenskap*.

Forskarskolan NT medverkar till kurser med relevans för de aktuella examensmålen; dels kursen *Forskningsetik*, dels kursen *Vetenskapligt skrivande i natur- och teknikvetenskap*. I den sistnämnda kursen behandlas, bland annat, frågor rörande duplicering, plagiat och vad som krävs för att räknas som artikelförfattare. Detta diskuteras givetvis också vid handlednings- och projektmötena.

Intellektuell självständighet garanteras genom att doktoranderna är huvudförfattare på majoriteten av artiklarna i avhandlingen och att de skall presentera sina resultat nationellt och internationellt. Progression sker i och med att självständigheten utvecklas över tid när doktoranden får ta ett växande eget ansvar. Vetenskaplig redlighet blir en naturlig del i avhandlingsarbetet i form av diskussioner med handledare om exempelvis vad som krävs för att det skall vara korrekt att förkasta avvikande data och vilka slutsatser som kan dras av erhållna data. Doktorandens insikter om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, behandlas i doktorandkurser och är en del av diskussionerna vid handlednings- och projektmöten. Det finns även möjlighet för forskarstuderande i fysikalisk kemi att följa en kurs i hållbar utveckling som ges av forskarutbildningsämnet miljö- och energisystem.

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.

Dokumentet *Handlingsplan för Jämställdhetsintegrering vid Karlstads universitet* anger de övergripande riktlinjerna för Karlstads universitet för att nå och utveckla en jämställd arbetsplats, inklusive utbildning, forskning och forskarutbildning. Där står, bland annat "...alla utbildningar vid universitetet (från grund- till forskarutbildning) är inkluderande, oavsett kön eller annan bakgrundsfaktor" och "Rekryteringen till, innehållet i och kulturen inom respektive forskarutbildning är jämställd."

I sammankomster arrangerade av Forskarskolan NT har jämställdhet i forskarutbildningen tagits upp, såväl bland enbart doktoranderna som i diskussioner med både doktorander och handledare.

I enlighet med universitets policy strävar universitetet efter jämn könsfördelning – där vardera könet är representerat med minst 40 procent – inom personalgrupper och i beslutande och beredande organ, samt efter mångfald – en blandning av åldrar, kompetenser, bakgrunder och erfarenheter. I så måtto är ämnet *Kemi* relativt jämställt, med ungefär lika många män som kvinnor fast anställda. I nuläget har ämnet en tydlig övervikt av män bland docenter och professorer. Bland ämnets doktorander har det, historiskt, alltid varit en övervikt av kvinnor.

En viktig förutsättning för jämställdhet i utbildningen på forskarnivå är att rekrytering av doktorander sker utan att medvetet eller omedvetet gynna något kön, vilket förutsätter en transparent rekryteringsprocess. Rekrytering av doktorander regleras dels i universitets *Antagningsordning för utbildning på forskarnivå*, dels i dokumentet *Kvalitetsarbete i utbildning på forskarnivå vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap*. Vid forskarutbildningsämnet *Kemi* tillsätts en rekryteringsgrupp med tilltänkta handledare och tilltänkt examinator, för att formulera annonser, göra ett urval av de sökande, genomföra intervjuer och lämna ett motiverat förslag, vari även en detaljerad redogörelse för urvalsprocessen lämnas, för antagning till institutionens prefekt. Antagning av doktorander beslutas av dekanus efter förslag av prefekt. Denna rekryteringsprocess garanterar öppenhet och att den bäst lämpade också erbjuds plats som doktorand. Av de tre doktorander som disputerat i fysikalisk kemi, är två av svensk härkomst och en av utländsk. Den nuvarande aktiva doktoranden kommer inte från Sverige.

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.

Kopplingen mellan examensmål, aktiviteter och examination säkerställs via doktorandens ISP och dess målmatris, som nämnts under *Måluppfyllelse – kunskap och förståelse*. Planeringen börjar redan vid doktorandens första ISP; där planeras hur forskarstudierna skall utföras inom avsatt tid och med uppfyllande av examensmålen. Denna planering är föränderlig, men det är viktigt att en god struktur byggs upp från början. Detta görs av doktorand och alla handledare tillsammans – doktoranden får ta ett ansvar för utformningen av sin ISP från första början och sedan ökar detta ansvar med forskarutbildningens fortskridande. Avhandlingsarbetet planeras i form av projekt/delprojekt och lämpliga doktorandkurser planeras in. I ISP finns en avstämning av utbildningens progression och planerad licentiatexamen och doktorsexamen. ISP revideras minst en gång årligen eller vid behov. För forskarutbildning i fysikalisk kemi tar vi upp ISP vid varje handledningsmöte, för uppdatering och eventuella revideringar.

Att examensmålen i högskoleförordningen nås säkerställs för inriktningen fysikalisk kemis del genom de planerade handlednings- och projektmöten som hålls cirka en gång per månad. Fysikalisk kemi har valt att ha separata möten för handledning och för vetenskapliga projekt. Vid handledningsmötena, där huvudhandledare, biträdande handledare och examinator träffar den forskarstuderande, läggs ett särskilt fokus på forskarutbildningens formella delar i termer av val av kurser inom utbildningen, deltagande i konferenser och presentationer vid dessa – allt inom ramen för en kontinuerlig uppföljning av den forskarstuderandes individuella studieplan (ISP). I enlighet med universitetets och fakultetens rutiner, skall en avstämning ske gentemot de i förordningen uppställda examensmålen för doktors- eller licentiatexamen och den ifyllda så kallade matrisen skall bifogas den forskarstuderandes ISP.

Projektmötena samlar, förutom den forskarstuderande och handledarna, även forskare och övriga som är engagerade i ett eller flera forskningsprojekt i den forskarstuderandes forskningsarbete. I dessa möten ingår ofta forskare från andra lärosäten, antingen på plats eller via videokonferenser. Vid projektmötena diskuteras inte forskarutbildningens upplägg eller formella delar, utan fokus ligger helt på de vetenskapliga frågeställningar som utgör fundamentet för projektet, tolkning av experimentella resultat och idéer kring hur det experimentella arbetet skall fortskrida. När de erhållna resultaten anses mogna för att gjas i en publikation, skapas en manuskriptgrupp,

bestående av de tänkta författarna till artikeln. Manuskriptet diskuteras sedan i den större projektgruppen innan det sänds till en vetenskaplig tidskrift.

Systematisk uppföljning av forskarutbildningen i dess helhet görs genom en årsrapport till forskarutbildningsutskottet och fakultetsnämnden. Här berörs huvudsakligen totalvolymen för antagning och fullföljda studier, studietider, finansiering och händelser under året av intresse för utbildningarnas kvalitet. Rapporter från de båda forskarutbildningsråden ingår också. Fakultetsnämnden ansvarar för att säkerställa att kraven för forskarutbildningsämnen är uppfyllda. Antagning av doktorander är fakultetsnämndens ansvarsområde och beslut sker i enlighet med antagningsordningen i två steg, där det första steget innefattar kontroll av handledningskapaciteten. Det andra steget, som är delegerat till dekanus, utgör själva antagningen och har redogjorts för ovan.

I fakultetens kvalitetsarbete ingår enkätundersökningar till aktiva doktorander och utexaminerade doktorer. Dessa görs vart tredje år och de två senaste enkäterna till aktiva doktorander har hanterats av studentkårens doktorandsektion. Dessa enkäter omfattar frågor om upplevd kvalitet av handledning och doktorandkurser. Den senaste enkäten till aktiva doktorander vid universitetet visade att 81% var mycket nöjda eller ganska nöjda med handledningen. Det går inte att se resultat med större upplösning än fakultetsnivå. Resultat och analys av enkäter redovisas för doktoranderna och fakultetens utbildnings- och forskningssamordnare samt forskarutbildningsutskott. Forskarutbildningsutskottet har fyra doktorandrepresentanter och kan föreslå förändringar i kursplaner för doktorandkurser. Doktoranderna är även representerade i fakultetens alla beslutande och beredande organ, till exempel styrgrupperna för forskarskolorna. På detta sätt kan återkoppling med ett doktorandperspektiv ske i alla led.

Universitetets antagningsordning anger att doktorander har rätt till handledning motsvarande 10% av en heltidstjänst för en heltidsdoktorand. Detta följs upp i samband med uppföljningarna av ISP. Handledning kan också tas upp i prefektens medarbetarsamtal med doktorander och handledare.

Fakultetens kvalitetsdokument anger en rutin för lång studietid: om det i en inkommen ISP, eller på annat sätt, föreslås ett datum för licentiatseminarium eller doktorsdisputation som innebär sammanlagd studietid motsvarar mer än två respektive fyra års heltidsstudier (400 respektive 800 % ackumulerad terminsaktivitet i Ladok), sammankallas ett möte med handledare, prefekt, utbildnings- och forskningssamordnare och dekan eller prodekan för att klarlägga bakgrunden till den uppkomna situationen, bedöma förutsättningarna för att fullfölja studierna och besluta om åtgärder.

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.

Den enskilda doktoranden påverkar sin utbildning via ISP, handledningsmöten, projektmöten och medarbetarsamtal. Genom studentkårens doktorandsektion har doktoranderna möjlighet att få studiefackligt stöd, om så skulle vara påkallat. Eftersom alla doktorander, förutom de som är industridoktorander eller genomför forskarutbildning inom ramen för sin läraranställning vid universitetet, har doktorandanställning, har de samma möjligheter som alla andra anställda att tala med sin prefekt, delta i ämnesmöten och institutionsmöten. De har årliga medarbetarsamtal med prefekten och kan där ta upp individuella mål och kompetensutvecklingsplan, och frågor rörande forskningsmiljön och socialt stöd för doktorander. Doktorander har också möjlighet att rådgöra med utbildnings- och forskningssamordnare på fakultetsnivå och att initiera forskarkurser, både enskilt och via sina representanter i, till exempel, Forskarskolan NTs styrgupp..

På fakultetsnivå gäller att universitetets arbetsordning och rektors delegationsordning ger ett betydande ansvar för utbildning på forskarnivå till fakultetsnämnderna. Arbetsordningen föreskriver också att det vid varje fakultet skall finnas ett beredande organ, Utskott för utbildning på forskarnivå, forskarutbildningsutskottet (FUU). I fakultetsnämnden är en av studeranderepresentanterna en doktorand och i FUU finns fyra doktoranderepresentanter. Uppgifter för FUU är till exempel att bereda forskarutbildningsfrågor, såsom forskarutbildningsämnets ASP, för beslut i fakultetsnämnden och att fastställa kursplaner för utbildning på forskarnivå.

Den fysiska och psykosociala arbetsmiljön är likartad den som en lärare har:

- Alla har en arbetsplats med möjlighet att få ståbord, ståstol, större skärm vid behov.
- Alla medarbetare erbjuds friskvårdsaktiviteter.
- I universitetets avtal med företagshälsovården ingår tre anonyma samtal hos beteendevetare för alla medarbetare vid universitetet. Detta gäller då också för forskarstuderanden med anställning som doktorand. Medarbetare kan själv initiera samtalen utan att underrätta chef (om beteendevetaren anser fler samtal behövs görs en överenskommelse mellan medarbetaren och dennes närmaste. Detta är användbart både för doktorander som har problem med exempelvis stress eller konflikter, och för handledare som behöver hjälp att förstå varför problem uppstår vid handledandet.
- För arbete i ämnets kemilaboratorier ges en särskild säkerhetsgenomgång, så att alla känner till de rutiner som gäller vid *Kemi*.
- Karlstads universitets arbetsmiljökommitté har representanter från doktoranderna.

På fakultetsnivå genomförs, utöver ovan nämnda doktorandenkät, en alumnenkät var tredje år där doktorander respektive tidigare doktorander ges möjlighet att lämna synpunkter på sin utbildning och studiemiljö. Alumnenkäten riktas till en grupp doktorer som avlagt examen inom en treårsperiod, senast två år innan enkättilfället. Resultat och analys av enkäterna redovisas för doktoranderna och fakultetens utbildnings- och forskningssamordnare samt FUU.

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.

Forskarutbildningsämnet *Kemi* har mycket goda omvärldskontakter, men det är främst inom analytisk kemi dessa kontakter finns. För doktorander i fysikalisk kemi finns främst mycket goda kontakter inom akademiska nätverk att dra nytta av, både nationellt och internationellt. Men det finns även kontakter utanför akademien, till exempel med RISE, som ger möjlighet till kontakter och beredskap för en framtida yrkesroll.

I samband med studiebesök för grundutbildningsstudenter erbjuds doktorander att delta, vilket också är ett utmärkt tillfälle till att vidga sina nätverk. Industrin inbjuds regelmässigt till att ge gästseminarier och föreläsare för det utomakademiska yrkeslivet deltar i ett flertal av kemiämnets kurser.

Varje år anordnar Karlstads universitet en stor företagsmessa – *Hot Spot* – som lockar många potentiella arbetsgivare att under ett antal dagar möta våra studenter och doktorander. Hot Spot är en populär aktivitet bland doktorander som närmar sig slutet av sin forskarutbildning.

Av de tre doktorander som avlagt doktorsexamen i fysikalisk kemi, har en startat ett eget företag inom biobränslesektorn, en arbetar vid RISE och den tredje har fortsatt sin karriär inom akademien.

Det finns även ett kurspaket som såväl doktorander som seniora forskare kan ta del av. Det är universitetets kurspaket *CTRIVE*[®], som står för *Competence development Tool for Research: Intellectual Value Enhancement*, och är ett led i universitetets strategi för att skapa långsiktiga och hållbara förutsättningar för forskningen. Kursen består av nio delmoment i workshopform som tillsammans ger forskaren en holistisk och strategisk syn på sin egen forskning. Samtliga workshoppar erbjuds både på svenska och på engelska. Delmoment inom *CTRIVE*[®] är (1) Självreflektion, (2) Kartlägg forskningsområdet, (3) Nätverk, (4) Känn dina finansiärer, (5) Policydriven forskning, (6) Intellectual Asset Inventory (IAI), (7) Värdeskapande forum, (8) Hur man skriver en bra ansökan, (9) Kommunikation och mediaträning. Detta kurspaket ges av universitetets *Grants and Innovation Office (GIO)*.

Forskarutbildningsämnet *Kemi* uppmuntrar att doktoranderna besöker andra universitet och relevanta industrier. Utbytesstudenter involveras i forskningsprojekt, vilket ger doktorander inblick i andra länders utbildningstraditioner och kulturer.