

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

Självvärdering

Lärosäte: Uppsala universitet
Forskarutbildningsämne: Datavetenskap
Licentiatexamen: ja
Doktorsexamen: ja

13 mars 2017

Innehåll

1	Aspektområde: Område, miljö och resurser	2
1.1	Forskarutbildningsämne	2
1.2	Personal	4
1.3	Forskarutbildningsmiljö	6
2	Aspektområde: Utformning, genomförande, resultat	11
2.1	Måluppfyllelse - kunskap och förståelse	14
2.2	Måluppfyllelse - färdighet och förmåga	17
2.3	Måluppfyllelse - värderingsförmåga och förhållningssätt	19
3	Perspektiven	21
3.1	Arbetslivets perspektiv	21
3.2	Doktoranders perspektiv	23
3.3	Jämställdhetsperspektiv	24

1 Aspektområde: Område, miljö och resurser

Forskarutbildningen i datavetenskap vid Uppsala universitet bedrivs inom institutionen för informationsteknologi, som bildades 1999 genom sammanslagning av fem mindre enheter. Den rymmer även forskarutbildning i angränsande IKT-ämnen såsom reglerteknik, bildanalys, och vetenskapliga beräkningar. Den nuvarande ämnesindelningen för datavetenskap härrör från 2002, och består av en allmän inriktning, samt inriktningar mot datorkommunikation, databasteknik och inbyggda system, vilka alla beskrivs i detta dokument. Därutöver finns inriktningar mot människa-maskininteraktion samt datavetenskapens didaktik, vilka inte berörs av denna utvärdering. Sedan 2002 har de här beskrivna inriktningarna examinerat 79 doktorer, varav 11 kvinnor. Så gott som alla har fortsatt sina karriärer inom akademien, näringslivet eller vid forskningsinstitut. Flera avhandlingar har fått prestigefyllda utmärkelser, såsom Bjurzon's premium, Naturvetarnas pris för bästa avhandling och EDAA (European Design and Automation Association) Outstanding Dissertation Award. Forskningsarbetet i avhandlingarna utgör en betydande del av institutionens forskningsverksamhet, vilken i ett flertal utvärderingar bedömts ligga på en mycket hög internationell nivå, i några fall världsledande.

1.1 Forskarutbildningsämne

Hur forskarutbildningsämnet avgränsas avseende såväl bredd som djup

I Sverige har forskarutbildning i datavetenskap på många lärosäten varit uppdelad i flera forskarutbildningsämnen, ofta benämnda *datalogi* och *datorteknik* eller liknande. Gränsdragningen mellan dessa ämnen är oklar och varierar mellan lärosäten. Även vid Uppsala universitet bedrevs forskarutbildning i ämnena *datalogi* och *datorteknik* fram till 2002, delvis beroende på att båda dessa ämnen företräddes av varsin institution. Efter att dessa institutioner uppgick i institutionen för informationsteknologi år 1999, beslöts att slå ihop dessa ämnen och bilda ett övergripande ämne *datavetenskap*. Argumenten för detta var bland annat (1) att forskarutbildningsämnena *datalogi* och *datorteknik* hade ett betydande överlapp, (2) att i många andra länder bedrivs forskarutbildning inom ämnet *computer science*, och vi vill erbjuda en examen som stämmer med detta, (3) att skapa en större miljö för doktoranderna, samt (4) att fakulteten allmänt har uppmuntrat bildande av större forskarutbildningsämnen. Vissa delar av datavetenskap har metodmässiga skillnader, vilket motiverade att, förutom den allmänna inriktningen, dessutom inrätta specifika inriktningar.

Datavetenskap, allmän inriktning

Forskarutbildningsämnet *datavetenskap* beskrivs i studieplanen så här:

Datavetenskap omfattar teori och experimentell metodik för konstruktion och programmering av datorer. Centralt för ämnet är att ur såväl teoretisk som praktisk synvinkel utveckla och analysera begrepp, metoder, språk och program, som syftar till att göra konstruktion, programmering och användning av datorer enklare, tillförlitligare och mer effektiva. Ämnet innefattar även teori som är direkt motiverad av datalogiska inomvetenskapliga frågor.

Majoriteten av doktoranderna följer den allmänna inriktningen. Sedan 2002 har inriktningen examinerat 49 doktorer, varav 7 kvinnor. Idag finns det 33 aktiva doktorander.

Datavetenskap med inriktning mot datorkommunikation

Denna inriktning beskrivs i studieplanen så här:

Datavetenskap med inriktning mot datorkommunikation omfattar teori och experimentell metodik för konstruktion och programmering av datorer och kommunikationsenheter. Ämnet är en specialisering av datavetenskap. Centralt för ämnet är att ur såväl teoretisk som praktisk synvinkel utveckla och analysera begrepp, språk, program, metoder för kapacitetsprediktering, transmissionstekniker och kommunikationsprotokoll, som syftar till att göra konstruktion, programmering och användningen av datorkommunikation enklare, tillförlitligare och mer effektiva. Ämnet har en stark koppling till svensk Tele- och Internetindustri.

Inriktningen motiveras av några väsentliga metodmässiga skillnader mot datavetenskapens allmänna inriktning. Kvaliteten på datornät mäts vanligen i genomströmningsvolym, fördröjningar, överföringsfel, effektiv och rättvis resursdelning, skalbarhet, tillgänglighet och säkerhet. Centralt för forskarutbildningsinriktningen är metoder för att mäta dessa på existerande nät samt kunna sätta upp repeterbara experiment samt modellera dem för simuleringar. Inriktningen gränsar också till de mer ingenjörsmässiga metoderna inom radio- och telekommunikation. Sedan 2002 har inriktningen examinerat 11 doktorer, varav 1 kvinnor. Idag finns det 10 aktiva doktorander.

Datavetenskap med inriktning mot databasteknik

Denna inriktning beskrivs i studieplanen så här:

Datavetenskap med inriktning mot databasteknik omfattar teori och experimentell metodik för byggande av datorsystem för hantering av stora mängder data. Ämnet är en specialisering av datavetenskap. Centralt för ämnet är att ur såväl teoretisk som praktisk synvinkel utveckla och analysera begrepp, språk, program och metoder för beskrivning, lagring, distribution, sökning, och annan bearbetning av stora datamängder, som syftar till att göra tillgängligheten av dessa data enkel, effektiv, tillförlitlig, säker och anpassningsbar för nya applikationsområden.

Inriktningen motiveras av några väsentliga metodmässiga och praktiska skillnader mot datavetenskapens allmänna inriktning. Forskningen har en stark experimentell komponent där prototypsystem för datahantering byggs upp och analyseras med avseende på effektivitet, tillförlitlighet, säkerhet och flexibilitet. Forskningen bedrivs ofta i interdisciplinära samarbeten med andra grupperingar både inom och utom universitetet, och programvara för databashantering och sökningar utgör en viktig del av forskningsresultaten. Sedan 2002 har inriktningen examinerat 10 doktorer, varav 2 kvinnor. Idag finns det 2 aktiva doktorander.

Inriktningen befinner sig för närvarande i en övergångsperiod efter att den tidigare forskarutbildningsansvariga professorn avgått med pension. En nyrekrytering pågår.

Datavetenskap med inriktning mot inbyggda system

Denna inriktning beskrivs i studieplanen så här:

Inbyggda system är datorsystem som är inbyggda i andra tekniska system eller produkter. Exempel på enheter med inbyggda system är hemelektronik, mobiltelefoner, industrirobotar, och även (modernare) vitvaror, bilar, och flygplan. Datavetenskap med inriktning mot inbyggda system omfattar teori och metodik för konstruktion och analys av inbyggda system. Centralt för ämnet är att ur såväl teoretisk som praktisk synvinkel studera och utveckla begrepp, metoder, språk, programvara och maskinvara, som syftar till att göra konstruktion och programmering av inbyggda system enklare, tillförlitligare och mer effektiva. Ämnet innefattar även teori som är direkt motiverad av datalogiska inomvetenskapliga frågor.

Forskning inom inbyggda system har funnits i Uppsala sedan 1980-talet, och har en stark koppling till svensk IT-industri, t.ex. ABB och Volvo. Idag hyser Uppsala en bred utbildningsverksamhet både på grundnivå och avancerad nivå. 2009 startade IT-institutionen ett masterprogram i inbyggda system; det finns nu också som inriktning eller profil på civilingenjörsprogrammen inom IT och Teknisk Fysik. Inriktningen "inbyggda system" inrättades 2009, och ersatte den tidigare smalare inriktningen "realtidssystem". Sedan 1999 har dessa båda inriktningar examinerat 9 doktorer, varav 1 kvinna. En av realtidsinriktningens doktorer är idag rektor vid Mälardalens högskola, som har en omfattande forskningsverksamhet inom inbyggda system. De tre prestigefyllda utmärkelser som nämndes inledningsvis gick till doktorer från denna inriktning. Idag finns det 4 aktiva doktorander.

Forskarutbildningsämnets koppling till vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet

Datavetenskap är en internationellt etablerad disciplin, som motsvarar engelskans "computer science". Institutionen bedriver mycket framgångsrik och internationellt erkänd forskning inom området. Inom olika delområden används såväl teoretisk som experimentell metodik. Ett drag som skiljer datavetenskap från många andra discipliner är att publicering till stor del sker i referee-granskade konferenser. Publicering i tidskrifter sker ofta med betydande fördröjning, och har i många fall mindre spridning än motsvarande publicering i konferenser. Bland konferenser finns en mycket stor spännvidd från mycket högkvalitativa konferenser, som refuserar upp till 90% av inskickade bidrag, till sammankomster som antar merparten av inskickade bidrag.

1.2 Personal

Handledarnas och lärarnas sammantagna kompetens i förhållande till utbildningen

Den vetenskapliga kvalitetsnivån på handledarnas forskning är genomgående mycket hög. En stor del av handledarna erhåller eller har erhållit anslag från Vetenskapsrådet (VR). De har även ofta anslag från andra anslagsgivare med höga kvalitetskrav, såsom SSF och EU. I praktiken behöver en handledare uppbära ett externt anslag för att kunna anställa en doktorand.

Idag finns det 40 handledare (se tabell 2) som handleder doktorander i datavetenskap, varav 10 externa; alla är forskarutbildade med en doktorexamen. Över 60% av handledarna har docentkompetens; 13 är anställda som professor, 11 som universitetslektor varav 1 biträdande lektor, och resten som (gäst-)forskare eller postdoktor. Alla doktorander har minst två handledare, varav huvudhandledaren är anställd vid Uppsala Universitet. De 10 externa handledarna har sin anställning inom industrin, t.ex. vid Ericsson eller Microsoft research, eller vid forskningsinstitut som SICS (Swedish Institute of Computer Science). De tillför kompletterande kompetens, såsom industrierfarenhet, samt dessutom industri- och internationella samarbeten. Alla externa handledare är forskarutbildade; flera är professorskompetenta och internationellt etablerade forskare.

Hur arbetet ser ut för att långsiktigt säkra att det finns tillräckliga handledarresurser

Vi har totalt 53 forskarutbildade handledare som bedriver forskning och utbildning i datavetenskap, eller angränsande ämnen inom IKT, varav 40 handleder doktorander i datavetenskap (se tabell 2 och 3). Handledargruppen består av både äldre och yngre handledare. Av handledarna är ca 1/3 professorer, 1/3 universitetslektorer och 1/3 biträdade lektorer eller yngre forskare, fördelade över de olika forskningsområdena. Vi har idag totalt 50 aktiva doktorander (se tabell 1a), vilket innebär att vi har mindre än en doktorand per handledare i snitt och att vi skulle kunna ha en större volym på forskarutbildningen om det funnes finansiering för det.

Vid rekrytering av lärare och forskare beaktas det långsiktiga behovet av handledarkapacitet. För varje rekrytering utses en sökgrupp som bedömer vilken kompetens och befattningsnivå som är lämplig, och lämnar förslag. Rekryteringen under senare år har till stor del bestått av biträdande lektorer.

Hur arbetet ser ut för att, vid behov, möjliggöra handledarbyten

Inom varje inriktning finns minst en professor och två lektorer eller forskare, som kan vara handledare. Inom vart och ett av de större forskningsområden som är representerade finns en kritisk massa med minst 2 docentkompetenta lärare. Om ett handledarbyte skulle bli aktuellt finns alltså alternativa handledare vid institutionen. Eftersom doktorander som regel är finansierade genom externa projekt måste matchningen till finansierande projekt ses över. Detta görs från fall till fall. Doktorander kan även byta handledare mellan olika forskningsområden eller till andra områden inom IKT vid institutionen om behov och intressen finns hos doktoranden.

Hur handledares och lärares vetenskapliga och pedagogiska kompetensutveckling sker

Den vetenskapliga kompetensutvecklingen sker genom att alla handledare och lärare är aktiva forskare, som följer den internationella forskningsfronten genom att bedriva forskning, publicera artiklar, delta i och presentera vid konferenser, samt aktivt delta i såväl internationella forskningssamarbeten som samarbetsprojekt med näringslivet. Handledarnas vetenskapliga kompetensutveckling bekräftas bl.a. genom att de antas som docenter, befordras till professorer, och erhåller projektanslag i konkurrens.

Alla handledare genomgår eller har genomgått handledarutbildning; för huvudhandledare är detta ett krav från fakulteten. Institutionen och fakulteten står för ett antal olika insatser för kompetensutveckling, varav vi vill nämna följande. (1) Institutionens studierektorer håller årligen pedagogiska utvecklingssamtal enskilt med varje lärare, där man kommer överens om lämpliga kompetensutvecklingsinsatser. (2) Fakultetens universitetspedagogiska råd (TUR) ordnar kurser och seminarier för pedagogisk fortbildning, i vilka många av institutionens lärare deltar. (3) Institutionen ordnar egna pedagogiska lunchseminarier, ca tre gånger per termin. Vissa rör specifikt frågor kring forskarutbildning.

Handledarnas och lärarnas möjlighet att följa den samhällsutveckling i övrigt som har betydelse för deras handledning och undervisning

Alla handledare bidrar i institutionens verksamheter med anknytning till näringsliv och samhälle. Till exempel granskar alla handledare examensarbeten, som till största delen utförs i näringslivsmiljö, vilket innebär ämnesdiskussioner med handledare från näringslivet. Andra kontakter med näringsliv och samhälle sker inom programråd, vid planering av utbildningar och kurser, etc.

En stor andel av handledarna är tidvis aktiva inom forskningsprojekt med näringslivssamverkan, finansierade t.ex. av EU, VINNOVA, eller SSF. Några är verksamma inom (ibland egna) företag. Institutionen bjuder regelbundet in personer från näringslivet för att hålla föredrag.

Handledning av industridoktorander innefattar gedigna tekniska kontakter med näringslivet, som förutsätter tillägnande av kunskaper rörande teknik och organisation inom näringslivet. De externa

handledarna, som normalt är verksamma inom näringslivet, tillför naturligtvis sådana kunskaper. De är en viktig kunskapsresurs för institutionens lärare, t.ex. genom samverkan i handledning och forskningsprojekt, föredrag, osv.

Hur arbetet ser ut för att säkerställa att kvaliteten på handledning och undervisning är hög och av tillräcklig omfattning och vilka eventuella åtgärder som vidtas i samband med uppföljning av handledarkollektivets sammansättning och kompetens samt hur återkoppling av kvalitetsutvecklande åtgärder sker till relevanta intressenter

Säkerställande av att kvalitet på handledning och undervisning är av tillräcklig hög kvalitet och omfattning. Institutionen bevakar kontinuerligt att personalen har den kompetens som behövs för att fullgöra sitt uppdrag inom utbildning, forskning och forskarutbildning.

Handledarutbildning är obligatorisk både för den som ska vara huvudhandledare och för den som vill bli docent. Detta innebär att i praktiken alla handledare genomgår handledarutbildning. Till detta kommer olika mekanismer för att bevaka att handledning och undervisning är av hög kvalitet och tillräcklig omfattning, exempelvis universitets utvärderingar, enkätstudier, ISP-revidering, seniorgrupper, osv. Detta beskrivs närmare i den del av avsnitt 1.3 som gäller systematiska granskningar.

Forskarutbildningskurser som även ges till masterstudenter är föremål för rutinmässiga kursvärderingar. Ett utvecklingsområde är att genomföra sådana för samtliga forskarutbildningskurser.

Åtgärder som vidtas i samband med uppföljning av handledarkollektivets sammansättning och kompetens. Vi ger några exempel. I den granskning av forskarutbildningen som genomfördes av fakulteten 2010 (FU10), nämndes som förbättringsområde att öka den andel av handledarkollektivet som genomgått handledarutbildning. Detta har föranlett att institutionen i sin handlingsplan för arbetsmiljöarbete skrivit in målet att minst 90% av alla handledare ska ha genomgått utbildning. Handledare som ännu inte gjort detta uppmanas att göra så.

När behov i handledarkollektivets sammansättning uppmärksammas tillsätter institutionsstyrelsen en sökgrupp med uppgift att föreslå lämplig rekrytering.

Hur återkoppling av kvalitetsutvecklande åtgärder sker till relevanta intressenter Förändringar i handledarkollektivet och andra utvecklande åtgärder (t.ex. krav på handledarutbildning) återkopplas till personalen via etablerade kanaler, såsom årligt medarbetarsamtal med anställda inklusive doktorander, institutionens nyhetsfora såsom Prefektens nyhetsbrev.

1.3 Forskarutbildningsmiljö

Vid institutionen för informationsteknologi bedrivs internationellt framstående forskning över ett brett spektrum av datavetenskapens delområden, såväl teoretiska som experimentella. Således finns grupper verksamma inom algoritmer, databasteknik, datorarkitektur, datorkommunikation, formella metoder, inbyggda system, människa-maskin-interaktion, optimering, programspråksteknologi, programvaruteknologi, programverifiering, teoretisk datalogi och villkorsprogrammering. Dessutom finns ett flertal grupper inom angränsande IKT-områden, såsom reglerteknik, bildanalys, och vetenskapliga beräkningar. Forskningsmässigt är institutionen nationellt och internationellt mycket framstående. T.ex. vid den senaste utvärderingen av universitets forskning (KoF11) sammanfattade den internationella panelen läget med *“Within Sweden, Uppsala is one of the strongest CS departments and has demonstrated this fact by sustained high quality publications and research funding.”* Institutionen är och har också varit värd för större forskningscentra med betydande industrisamarbete (såsom IoT, WISENET och ASTEC). Doktorandernas forskning utgör naturligtvis en betydande del av denna miljö. Deras

framstående insatser har uppmärksammats, t.ex. med över 20 best paper awards under de senaste tio åren för uppsatser med doktorander som medförfattare.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs inom ramen för institutionens verksamhet under prefektens ansvar. Institutionen har gemensamma rutiner för alla FU-ämnen, från rekryteringen av doktorander, antagning, ISP-underhåll, till disputation, samt en studierektor för hela institutionen som stöttar prefekten i sådant som rör utbildning på forskarnivå, såsom aktivt stöd i olika frågor till institutionens doktorander, handledare och forskarutbildningsansvariga professorer (FUAP).

Hur arbetet ser ut för att vidga doktorandernas forskarutbildningsmiljö genom de lokala, nationella och internationella nätverk som doktoranderna och handledarna är en del av som är av betydelse för utbildningen. Hur doktoranderna inkluderas i dessa nätverk och på vilka sätt nätverken kompletterar forskarutbildningsmiljön avseende omfattning och kvalitet, hur samverkan med omgivande samhället bedrivs, hur lärosätet säkerställer kvaliteten på de avhandlingar som går till disputation

Doktorandens primära hemvist är naturligt inom sin forskargrupp. Gruppen och doktoranden ingår med sin forskning så gott som alltid i en vidare miljö som spänner över såväl lokal (inom UU), nationell, som internationell nivå.

Inom institutionen arbetar en stor del av doktoranderna inom större samarbetsprojekt, som spänner över flera forskargrupper. Det finns ett antal sådana, med finansiering från t.ex. VR och SSF. Ett exempel är linnécentret UPMARC (som f.ö. är landets enda linnécentrum inom datavetenskap), inom vilket en majoritet av forskarutbildningsämnets forskargrupper deltar. UPMARC uppmuntrar samarbeten mellan grupper, ordnar en årlig sommarskola i Uppsala, ordnar centrumdagar där doktorander presenterar arbeten för varandra. **Nationellt** finns samarbeten med grupper vid andra institutioner, både bilateralt och inom större samarbetsprojekt. Doktoranderna är alltid naturliga deltagare i sådana projekt, och presenterar sina arbeten på projektmöten, Inom flera områden ordnas nationella (eller nordiska) workshops där doktorander kan presentera sina resultat och få återkoppling och kontakt med seniora forskare. **Internationellt** finns etablerade samarbeten med ett stort antal forskargrupper världen över. Flera doktorander genomför besök eller månadslånga vistelser vid andra forskargrupper. Institutionen får ständigt besök av utländska forskare, som ofta samarbetar med våra doktorander. Institutionen deltar i internationella samarbetsprojekt, ofta finansierade av EU. Doktoranderna är alltid naturliga deltagare i sådana projekt och presenterar sina arbeten på projektmöten, workshops, osv.

Under forskarutbildningen sker fortlöpande granskning av avhandlingsarbetet genom ISP-revidering. En milstolpe är 50%-seminariet, som ska hållas efter halva studietiden. Det ankommer på huvudhandledaren att i samråd med biträdande handledare och FUAP bedöma när avhandlingsarbetet fortskridit så långt att tid för disputation kan fastställas. En viktig indikator är publicering i internationella fora med peer-review granskning.

Doktorandgruppens sammansättning (avseende exempelvis kön, ålder, inriktning, och för utbildningen relevanta språkkunskaper) och doktoranderna som eventuellt befinner sig på annan ort eller i annan miljö. Vilka eventuella möjligheter och utmaningar som har identifierats i detta avseende och hur dessa har hanterats

Doktorandgruppen är internationellt sammansatt. Ca 60% har tagit behörighetsgivande examen i Sverige, 20% i övriga Europa och återstående 20% utanför Europa. En majoritet har inte svenska som modersmål. Det absoluta flertalet doktorander är födda på 80-talet; endast ett fåtal 70-talister och 90-talister ingår i gruppen. Könsfördelningen är ojämn, ca 9% kvinnor och 91% män. Det absoluta flertalet doktorander vistas på campus; de 7 industridoktoranderna har inte omedelbar tillgång till de aktiviteter som erbjuds där. För detaljerade uppgifter se tabell 1a.

Finansiering: I stort sett alla doktorander har en doktorandtjänst under hela sin studietid, som i huvudsak finansieras av externa projekt. Normalt finansieras en doktorandtjänst av tre delar: 60% externt finansierade projekt, 20% fakultetsmedel och 20% grundutbildning eller annan institutionstjänstgöring. Den vanligaste typen av extern finansiering är bidrag från externa forskningsfinansiärer som VR, VINNOVA, SSF och EU. Ingen doktorand antas utan att ha en trovärdig plan för full försörjning under fem år. Uppsala universitet har som policy att endast i undantagsfall anta doktorander som inte har doktorsexamen som mål.

Rekrytering av nya doktorander sker vanligtvis i anslutning till att extern forskningsfinansiering erhållits, dvs. det sker med viss oregelbundenhet. Doktorander rekryteras alltid i konkurrens efter öppen annonsering av doktorandtjänster i nationella och internationella kanaler. Doktorandtjänster skapas och annonseras av tilltänkt huvudhandledare i samråd med avdelningsföreståndare. Tilltänkt huvudhandledare och andra handledare väljer i samråd med FUAP vilken bland de sökande som ska erbjudas en doktorandtjänst, baserat på de sökandes meriter. Beslut om antagning görs av prefekten på delegation från fakultetsnämnden; detta sker på grundval av en ansökan, innehållande individuell studieplan (ISP, se avsnitt 2) och finanseringsplan, som inlämnats av den utvalda sökanden, huvudhandledaren och FUAP. Efter antagning introduceras doktoranden i forskarutbildningsmiljön, vanligtvis vid ett avdelningsmöte, och forskarutbildningen påbörjas. Alla nya doktorander erbjuds varje år en introduktionskurs där prefekt, studierektor för forskarutbildning, och administrativ personal presenterar institutionens forskning, grundutbildning, forskarutbildning, administrativa stöd och regelverk.

Möjligheter och utmaningar: Den internationella sammansättningen av doktorandgruppen innebär att miljön aldrig stagnerar, i och med att den berikas med erfarenheter från andra utbildningssystem och kulturer. Den internationella sammansättningen medför också utmaningar. Doktorander som kommer från andra utbildningssystem behöver få en god introduktion till hur det fungerar vid institution. Institutionen ordnar varje höst ett informationsmöte för alla nya doktorander, och har ett mentorsprogram, i vilket alla nya medarbetare och doktorander får en mentor med uppgift att under det första anställningsåret ge stöd för integrering på arbetsplatsen.

En annan utmaning är den ojämna könsfördelningen. Vi gör olika insatser för att försöka öka rekryteringen av underrepresenterat kön; detta beskrivs utförligare i avsnitt 3.3.

Handledargruppens sammansättning (avseende exempelvis kön, ålder, och för utbildningen relevanta språkkunskaper, inriktning) och hur stor del av handledarna som eventuellt befinner sig på annan ort eller i annan miljö. Vilka eventuella möjligheter och utmaningar som har identifierats i detta avseende och hur dessa har hanterats

Handledargruppen är internationellt sammansatt. Över 60% har tagit sin doktorexamen utomlands. Det har blivit vanligt att engelska används som arbetspråk, men de flesta handledare, utom ett fåtal nyrekryterade, kan kommunicera på svenska. Det absoluta flertalet handledare är födda på 60-80 talet, ett fåtal 50-talister ingår i gruppen. Könsfördelningen är mycket ojämn, ca 10% av handledargruppen är kvinnor. För detaljerade uppgifter se tabell 2 och 3. Institutionen har under de senaste decennierna kontinuerligt arbetat med rekrytering av kvinnliga lärare. Bl.a. har (under de sista 5 åren) mer än 30% av ämnets postdoktorer varit kvinnor vilka bidragit i handledningen. Det finns också 10 externa handledare, anställda i industrin eller vid forskningsinstitut. De är en stor resurs för både forskning och forskarutbildningen: de tillför kompletterande kompetens, industrierfarenhet, samt industri- och internationella samarbeten.

Möjligheter och utmaningar: Vi har likartade möjligheter och utmaningar i handledargruppen som i doktorandgruppen, nämligen den internationella sammansättningen och den ojämna könsfördelningen. Personal som inte är vana vid det svenska utbildningssystemet det svenska arbetslivet behöver få en god introduktion till det. Universitetet ordnar en introduktionskurs för nyanställda och dessutom har

institutionen det ovan nämnda mentorsprogrammet för nyanställda. Beträffande underrepresenterat kön verkar vi för ökad rekrytering av underrepresenterat kön samt för att arbetsmiljö och arbetsförhållanden ska vara lika för alla medarbetare oavsett kön. Se vidare i avsnitt 3.3.

Hur systematiska granskningar genomförs för att säkerställa att forskarutbildningsmiljön har hög kvalitet, vilka åtgärder som eventuellt vidtas i samband med uppföljning samt hur återkoppling av dessa åtgärder sker i syfte att säkerställa att forskarutbildningsmiljön har hög kvalitet och att relevant samverkan sker med det omgivande samhället

Institutionen och dess forskargrupper (och därmed indirekt forskarutbildningsmiljön) utvärderas regelbundet m.a.p. forskningens kvalitet. Universitetet har anordnat två stora utvärderingar av all forskning inom Uppsala universitet (KoF 2007 och KoF 2011). Institutionens forskning fick överlag mycket goda omdömen; se inledningen till detta avsnitt. Flera externt finansierade projekt utvärderas också regelbundet. Ett exempel är halvtidsutvärderingen av linnécentret UPMARC, som gjordes 2014, med mycket goda vitsord.

På universitetsnivå har enheten för kvalitet och utvärdering regelbundet följt upp utbildning på forskarnivå genom t.ex. enkätstudier (<https://mp.uu.se/web/info/undervisa/kvalitet-och-utvardering/rapporter/doktor>). I den senaste som genomfördes under 2015 deltog respondentgrupperna doktorander, alumner och handledare. Rapporten presenteras i januari 2017. Rapporter från tidigare enkätstudier riktade till doktorander har presenterats 2003 och 2009. Den senare följdes sedan upp på fakultetsnivå med en rapport (FU10) och institutionsbesök med syfte att identifiera utvecklingsområden och sprida goda exempel.

Granskning av forskarutbildningsmiljön ingår också i uppföljningen av doktorandernas forskarutbildning med ISP-revidering, handledarkollegier och seniorgrupper (se inledningen till avsnitt 2).

Åtgärder i samband med uppföljning

De olika typer av systematisk utvärdering som har redovisats ovan följs upp på olika sätt. Här ger vi några exempel.

I FU10 nämndes som ett förbättringsområde att utbudet av forskarutbildningskurser borde vara större. Inom handledarkollegiet i forskarutbildningen i datavetenskap har detta diskuterats. Det finns nu en förteckning över såväl årets aktuella kurser som regelbundet återkommande kärnkurser i forskarutbildningen (se http://www.it.uu.se/education/phd_studies/phd_courses/cs). Arbetet med att ytterligare stärka kursutbudet fortgår.

I FU10 nämndes även som förbättringsområde att öka den andel av handledarkollektivet som genomgått handledarutbildning. Detta har åtgärdats, både på institutions- och fakultetsnivå. Inom fakulteten krävs nu att den som ska vara huvudhandledare ska ha genomgått handledarutbildning. Vidare har institutionen i sin handlingsplan för arbetsmiljöarbete skrivit in målet att minst 90% av alla doktorandhandledare ska ha genomgått utbildning. (Med tanke på att det ständigt tillkommer nya handledare, som inledningsvis intar biträdande handledarroller, så har målet 100% ansetts vara orealistiskt.) Detta mål har vi också nått under flertalet av de senaste åren (mer om detta nedan, under "återkoppling").

I de senaste medarbetarsamtalen har framkommit att flera doktorander känner sig stressade. En av institutionens avdelningar provade under 2016 att ordna en stresshanteringskurs för sina doktorander, under ledning av personal från företagshälsovården. Detta upplevdes positivt av avdelningens doktorander. I institutionens handlingsplan för arbetsmiljöarbete 2017 finns därför åtgärden att ordna en stresshanteringskurs för alla institutionens doktorander.

Återkoppling i syfte att säkerställa att forskarutbildningsmiljön har hög kvalitet

På fakultetsnivå ordnas årliga möten för fakultetens FUAPar respektive för studierektorer inom utbildning på forskarnivå. På mötena diskuteras övergripande kvalitetsfrågor och processer. Fakultetens forskarutbildningsnämnd, där lärare från fakultetens alla sektioner ingår, träffas tre till fyra gånger per termin för att diskutera gemensamma forskarutbildningsfrågor och för att bereda ärenden till fakultetsnämnden.

På institutionsnivå finns ett antal handledarkollegier, vars möten fungerar som kanaler för återkoppling och erfarenhetsutbyte. Vid institutionen anordnas årligen en strategidag, som är ett tillfälle för återkoppling och diskussion om viktiga frågor kring forskning och utbildning. Den är mycket välbesökt, ca 70% av den seniora personalen brukar delta. Vid strategidagen 2014 ägnades halva dagen åt information och diskussion om forskarutbildningen (se programmet för dagen: http://www.it.uu.se/internt/strategy_2014/). Detta utmynnade i ett flertal förslag om åtgärder, som efter strategidagen bearbetades till en åtgärdsplan som fastställdes av institutionsstyrelsen. Dessa åtgärder har sedan också genomförts, helt eller delvis. Bland åtgärderna fanns införandet av seniorgrupper samt revidering av riktlinjerna för hantering av problem i forskarutbildningen (se inledning, avsnitt 2).

För återkoppling och informations spridning har institutionen ett webbaserat nyhetsforum som når alla som är verksamma vid institutionen. Doktoranderna har möjlighet att ge återkoppling om utbildningen via sina representanter i fakultetens doktorandråd, i fakultetens forskarutbildningsnämnd och i institutionsstyrelsen. Varje enskild doktorand kan dessutom ge återkoppling i samband med det årliga mötet med seniorgrupp (se avsnitt 1.2) och när den individuella studieplanen revideras.

Doktoranderna vid institutionen anordnar årligen en vinterkonferens, som är en 3 dagars resa där doktoranderna träffas, presenterar sina arbeten för varandra, och diskuterar synpunkter på forskarutbildningen. Synpunkter som kommer fram återkopplas normalt till studierektor för forskarutbildningen.

Återkoppling i syfte att säkerställa att relevant samverkan sker med det omgivande samhället

Institutionen har ett antal kanaler för samverkan med det omgivande samhället, vilka även används för återkoppling. Återkoppling sker på flera sätt. Ett är via externa handledare, oftast från näringslivet. Ett annat är via handledares längre vistelser i näringslivet, eller industriforskarens längre vistelser vid institutionen (sk. mobilitetstid). Ytterligare aktiviteter är t.ex. AIMday, som bjuder in näringliv till diskussioner kring för dem relevanta problemställningar, och IoT Sverige, som stödjer samarbetsprojekt mellan institutionen och näringslivet, inklusive offentlig sektor. Några doktorander genomför under sin studietid ett "internship", i typfallet på upp till 6 månader, inom industrin. Vidare har institutionen nyligen tillsatt en samarbetsgrupp med syfte att utveckla kontakterna mellan institutionen och det omgivande samhället.

2 Aspektområde: Utformning, genomförande, resultat

Forskarutbildningen i datavetenskap (inom de inriktningar som beskrivs i detta dokument) i Uppsala består av två delar: kurser och forskningsarbete. Utbildningen, som leder till doktorsexamen, omfattar 240 högskolepoäng (fyra års heltidsstudier), varav avhandlingsdelen omfattar minst 120 högskolepoäng och kursdelen minst 60 högskolepoäng. En etapp i utbildningen om minst 120 högskolepoäng (två års heltidsstudier) kan avslutas med licentiatexamen som kräver en godkänd vetenskaplig uppsats som motsvarar studier om minst 60 högskolepoäng, och kurser omfattande minst 30 högskolepoäng. Det exakta poängantalet anges i den individuella studieplanen för varje doktorand.

Studietiden omfattar totalt 48 månader och detta sätter en gräns för anställningen som doktorand. Utöver studier utför alla doktorander en viss del institutionstjänstgöring (normalt 20%). Detta gör att en heltids doktorandsanställning omfattar fem år. Under utbildningen fördelas tiden således mellan (1) kurser på forskarnivå, för introduktion, fördjupning och breddning av kunskap och förståelse, (2) forskningsarbetet som ska leda fram till en licentiat- eller doktorsavhandling, och (3) institutionstjänstgöring, t.ex. undervisning som assistent inom utbildningen på grundnivå och avancerad nivå.

Forskarutbildningen styrs av flera huvudkomponenter för handledning, planering och uppföljning.

Handledare: varje doktorand tilldelas minst två handledare: en huvudhandledare med det övergripande ansvaret för doktorandens utbildning, och en eller flera biträdande handledare som också bidrar till handledningen av doktoranden. Huvudhandledaren har ansvar för planering och uppföljning av progression och måluppfyllelse inom alla delar av doktorandens utbildning, inklusive avhandlingsarbetet. För planering och uppföljning är ISP:n ett viktigt stöd i samarbetet mellan handledare och doktorand. För att samarbetet under utbildningen ska fungera så bra som möjligt bör handledare och doktorand redan på ett tidigt stadium göra klart vilka krav och förväntningar de har på varandra.

Individuell Studieplan (ISP): ISP fungerar som ett avtal mellan doktorand och handledare. Doktoranden tillsammans med handledaren uppdaterar kontinuerligt ISP:n under forskarutbildningen, för att avspegla progression och eventuella förändringar i planeringen. Aktiviteter för examensmål planeras, genomförs och dokumenteras i ISP:n. ISPerna revideras till den 15:e september varje år. Revideringen genomförs med ett möte mellan doktorand, handledare och en ytterligare person som grund. Efter mötet slutförs revideringen av ISP:n, som ska godkännas och undertecknas av doktorand, handledare, och FUAP. Original av den reviderade ISP:n arkiveras på papper. Institutionen återrapporterar på individnivå till fakultetsnämnden att ISPerna har reviderats.

Handledarkollegier: Forskarutbildningen i datavetenskap bevakas och styrs av handledarkollegier bestående av forskarutbildningsämnets handledare. Varje handledarkollegium sammanträder en gång per år i anslutning till den årliga revisionen av ISPer. Där genomfås alla handledarkollegiets doktorander med avseende på progression och kvalitet i respektive doktorands specifika forskarutbildning. Potentiella problem identifieras och diskuteras i kollegiet. Vid större avvikelser bestäms om åtgärder för att komma tillrätta med problem, samt hur dessa ska följas upp.

Eftersom forskarutbildningen vuxit under senare år har forskarutbildningsämnet (åtminstone den allmänna inriktningen) blivit för stort för att hanteras av ett eller två kollegier. Vi har därför formerat ett antal handledarkollegier, som spänner över de här beskrivna inriktningarna. Varje handledarkollegium leds av en ordförande. Med kollegiemötena som grund undertecknar FUAP de reviderade ISPerna.

Seniorgrupp: Enligt beslut av institutionsstyrelsen utses för varje doktorand en grupp av två-tre seniora forskare (andra än handledarna), som årligen ska följa upp hur det har gått för doktoranden under året. Seniorgruppen ska vara ett stöd för doktoranden, som därigenom får kontakt med flera

seniorer utöver handledarna. Seniorgruppen kan uppmärksamma eventuella problem och ge råd till både doktoranden och handledarna. Vid allvarigare problem ger seniorgruppen återkoppling till avdelningsföreståndaren, som då har ansvar för att vidta åtgärder. Seniorgrupperna är under införande, och vi avser utvärdera dem under 2018.

Hantering av problem: För det fall att problem uppkommer finns sedan ca 15 år riktlinjer vid institutionen för hur problem i forskarutbildningen ska hanteras. Den nu gällande versionen av dessa "Riktlinjer för hantering av bristande framsteg och samarbetssvårigheter i forskarutbildningen" fastställdes av institutionsstyrelsen 2015-06-04 (se http://www.it.uu.se/grad/internal/handbook/Reviderade_riktlinjer_hantering_problem_foutb_150604.pdf).

Matris för planering och uppföljning av progression: Som hjälp för planering och uppföljning av progression rekommenderas att använda en matris, som skapades för ca 15 år sedan av en handledare inom ämnet, Erik Hagersten. Matrisen återges på nästa sida i detta dokument. Varje rad beskriver en kunskap eller färdighet som doktoranden förväntas tillägna sig, samt en progression i tillägnandet. Varje kolumn motsvarar ungefär ett stadium i denna progression genom att ange aktiviteter som doktoranden kan göra. Dessa aktiviteter ska ses som förslag som kan ändras efter situationen och doktoranden. Matrisen beskriver därmed både progressionen i sig och hur den kan uppnås. Hagerstenmatrisen, som den kallas, används sedan tidigare av ett antal handledare för både planering och uppföljning, och håller på att införas av ett flertal handledare vid institutionen. I instruktionen för seniorgrupper står exempelvis att de kan följa upp doktorandens utveckling med hagerstenmatrisen som utgångspunkt. Matrisen har fått spridning till andra ämnen vid universitetet, och har även använts vid handledarutbildningar. Matrisen tillkom innan de huvarande examensmålen i högskoleförordningen tillkom. Raderna motsvarar alltså inte exakt examensmålen, men överensstämmelsen måste ändå sägas vara överraskande god. Det skulle kunna vara en utvecklingsmöjlighet att mer harmonisera matrisen med examensmålen.

Skill List	Getting oriented (first 12 months)	Getting going (18 months)	Becoming a Researcher (18 months)	Wrapping up (12 months)
Projects/Research	Together with supervisor identify a “start” project and a plan to produce your first publication	Research leading to further publications Participation in writing smaller grant proposals	Identify new research questions in your area. Plan your own research leading to 1-2 more publications	Finalise empirical work and synthesise earlier results
Courses	Develop depth and breadth of knowledge. Pedagogy and ethics courses. Reading courses	Enhancing appreciation of the discipline Additional courses (60 credits achieved)	Specialization courses. Reading courses Graduate school courses. Summer schools (90 credits achieved)	Preparing for the future (e.g. entrepreneurship)
Critical evaluation of research	Read articles as an introduction to your research area	Read more specific literature related to your research topic (survey chapter for Lic.)	Follow key research journals regularly. Read articles to prepare for your PhD thesis writing. Review papers for conferences and journals together with your supervisor.	Identify potential weaknesses in your research and/or need for additional skills, methods or knowledge. Reflect on related research publications
Presentation and communication skills	Make a local presentation of your research within the Department	Make a conference presentation. Deliver a Lic presentation or longer presentation in the Department	Make one to two trips to conferences and present your work. Present your results for the scientific community and society.	1-2 conference presentations PhD Thesis defence presentation
Scholarly writing	Start writing a paper in collaboration with your supervisor	Write 1-2 papers with advice and help from senior researchers in your area. Write Licentiate thesis.	Write papers for international journals and conferences.	Write your PhD thesis
Developing a professional network	Discuss research with colleagues at the Department Practice explaining your research to lay-people	Pose questions at conferences in your research field and discuss with the presenter. Lead a project group of Bachelor students.	Discuss your research with colleagues at conferences Supervise a MSc thesis project student Participate in outreach activities	Enhance the visibility of your research through participation in conferences and seminars to industry and society. Discuss the benefits and limitations of your research and results.
Dissemination and contribution to society	Attend a conference recommended by your supervisor together with your colleagues. Apply for travel funding.	Present your “start project” at a conference. Apply for travel funding.	Plan your own conference participation and travel to important conferences in your field. Apply for travel funding.	Plan travel, attendance and publication at high quality conferences. Apply for travel funding.
Pedagogical development	Participate in course delivery in collaboration with colleagues.	Deliver components of an introductory or possibly advanced level course.	Take responsibility for a part of a course. Where practical contribute to course development.	Take a significant teaching role in a course. Where practical contribute to course development.
General skills	Participate in summer schools Maintain a CV log of your activities.	Start to build collaborations and contacts with researchers outside your Department.	Visit another university. Collaborate with a researcher outside your Department on a publication.	Update your CV. Apply for grants. Apply for jobs.

2.1 Måluppfyllelse - kunskap och förståelse

Hur former för och innehåll i utbildningen säkerställer att doktoranderna visar bred kunskap och förståelse både inom forskarutbildningsämnet och för vetenskaplig metodik inom forskarutbildningsämnet

De viktigaste momenten för att ge doktoranderna bred kunskap och förståelse både inom forskarutbildningsämnet och för vetenskaplig metodik inom forskarutbildningsämnet är forskningsarbetet och forskarutbildningskurserna.

Forskningsarbetet genomförs i forskargrupper, typiskt i form av projekt. Uppsala universitet har en bred och högkvalitativ forsknings- och forskarutbildningsmiljö i datavetenskap, som beskrivs i början av avsnitt 1.3. Genom sitt forskningsarbete tillägnar sig doktoranderna kunskap och vetenskaplig metodik inom forskarutbildningsämnet. Ämnet inrymmer olika metodiker, t.ex. matematisk bevisföring, simulering, experiment, utvärdering i tillämpningar. En del av utbildningen är att doktoranden lär sig att välja och använda passande metodik för sitt forskningsarbete. De flesta forskningsprojekt sker i samarbete med andra forskargrupper inom ramen för lokala, nationella och internationella samarbeten. Forskarutbildningsmiljön med dess kritiska massa och öppna samarbetsklimat tillhandahåller möjligheter för doktoranderna att interagera och samarbeta med andra doktorander och forskare även utanför respektive doktorands specifika forskarutbildning och fokus. Denna samarbetskultur är i sig viktig för att ge doktoranden en bredare förståelse för ämnet och dess tillämpningar. Miljön har ett mycket stort värde för att nå examensmålet "bredd" i forskarutbildningen.

Forskarutbildningskurser ska ge både bredare och djupare insikter i ämnet som komplement till den specialistkompetens som behövs i forskningsarbetet, för att lägga en grund för den forskning som bedrivs inom doktorandens forskningsprojekt samt för att uppfylla målet "bredd".

Vi har ambitionen att varje större område ska ha (minst) en "baskurs" inom forskarutbildningen, som bör tas av varje doktorand för vilken detta område är relevant, och som även kan tas av andra för bredda sin kunskap. Ett exempel är kursen "Introduction to Computer Architecture Research", som introducerar studenterna till ett spektrum av verktyg och tekniker inom området. Därutöver finns kurser som täcker forskningsfronten inom ett område, och som erbjuds med varierande regelbundenhet, ofta efter behov och intresse. Dessutom erbjuds läskurser vid behov för att läsa in material som inte täcks av någon övrig kurs. De allra flesta handledare erbjuder läskurser vid behov och intresse. Många doktorander tar läskurser inom sin forskargrupp.

Kurser kan bestå av traditionella föreläsningar, övningar och uppgifter, men många andra former förekommer. Ett exempel är att läsa ett urval färskt inflytelserika uppsatser från de bästa konferenserna och reviewa och diskutera dem under former liknande dem som tillämpas inom programkommittén för en konferens.

Det finns även andra typer av kurser. T.ex. kurser som avser att bibringa färdigheter som är användbara i den fortsatta karriären. Vi erbjuder t.ex. kurser som tränar doktoranden att skriva anslagsansökningar. Fakulteten erbjuder kurser i entreprenörskap.

Värt att nämnas är de internationella sommarskolor, t.ex. via Linnécentret UPMARC och de europeiska forskarnätverken ARTIST och HiPEAC, som flertalet doktoranderna deltar i vid ett eller flera tillfällen under forskarutbildningen. Dessa ger utmärkta möjligheter att i kondenserad form ta del av de senaste landvinningarna och utmaningarna inom områden mer eller mindre relaterade till doktorandens eget specialområde.

IT-institutionens utbud av doktorandkurser spänner såväl över datavetenskap som över andra områden inom IKT, såsom bildanalys, numerisk analys, reglerteknik och signalbehandling. <http://www.it>.

[uu.se/education/phd_studies/phd_courses](http://www.it.uu.se/education/phd_studies/phd_courses). Tidigare gavs relativt få doktorandkurser i datavetenskap regelbundet. Under de sista två åren har institutionen satsat för att skapa ett större basutbud av kurser inom ämnet. Det finns nu två kategorier av doktorandkurser i datavetenskap: http://www.it.uu.se/education/phd_studies/phd_courses/cs

Kurser som ges regelbundet (vart eller vartannat år)

COURSE	last offered	recurrence (years)	CONTACT
Network Science, 5hp	2014	2	Matteo Magnani Christian Rohner
Intro. to Research in Computer Architecture, 10hp	2015	1	David Black-Schaffer
Advanced Topics in Computer Architecture, 10hp	2014	2	Stefanos Kaxiras
Program Verification, 10hp	2016	2	Parosh Abdulla
Types and Programming Languages, 6hp	2016	1	Dave Clarke Tobias Wrigstad
Introduction to Programming Language Research, 6hp	2016	2	Dave Clarke Tobias Wrigstad
Static Analysis, 6hp	2017	2	Dave Clarke Tobias Wrigstad
Datakommunikation III, 5hp	2015	1	Per Gunningberg
Language Abstractions for Concurrent and Parallel Programming, 10hp	2016	1	Tjark Weber
Algorithms and Data Structures III, 5hp	2016	1	Pierre Flener
Modelling for Combinatorial Optimisation, 5hp	2016	1	Pierre Flener
Combinatorial Optimisation using Constraint Programming, 10hp	2016	1	Pierre Flener
Testing Concurrent and Parallel Software, 5hp	2015	1	Kostis Sagonas
Advanced Computer Architecture, 10hp	2015	1	Erik Hagersten
Low-level Parallel Programming, 5hp	2015	1	Alexandra Jimborean
Parallel Programming for Performance, 5hp	2015	1	Trevor Carlson David Black-Schaffer
Real-Time Systems, 10hp	2016	1	Wang Yi
Model-Based Design of Embedded Systems, 10hp	2016	1	Bengt Jonsson

Kurser som ges vid behov (under läsåret 2016-17 ges följande kurser)

Algorithmic Program Verification, 10hp	2016 periods 1-2	Parosh Abdulla
Interactive Theorem Proving, 5hp	2016 Period 2	Tjark Weber
Secure Computer Systems, 5hp	2016 Period 2	Björn Victor
Data Mining, 5hp	2016 Period 2	Matteo Magnani

Hur progression uppnås under utbildningen och hur kopplingen ser ut mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination

Hur progression uppnås. Hagerstenmatrizens första två rader (se ingressen till avsnitt 2) beskriver i stora drag hur vi tänker kring progression. I början av sina studier ska doktoranden med sin handledaren planera kurser, sommarskolor och mindre forskningsprojekt, och föra in planeringen i sin ISP. I senare delen av utbildningens ska doktoranden fokusera på forskningsarbetet som leder till en avhandling samt instudering av litteratur i det aktuella forskningsämnet, konferensdeltagande, samt följa upp och rapportera genomförda moment kopplat till denna plan i ISP. Planering och uppföljning sker

kontinuerligt mellan doktorand och handledare, samt årligen med stöd av handledarkollegiet och seniorgruppen.

Koppling mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination. Den progression som beskrivs ovan innebär att examensmålen bryts ner till delmål på vägen fram till examensmålet. Examination av delmoment sker dels i forskarutbildningskurserna, dels i form av att doktoranderna skickar bidrag till konferenser. När bidragen peer-review-granskas och så småningom antas, så fungerar det både som återkoppling och ytterst som "examination" av att doktoranden har klarat en viss forskningsuppgift.

Hur säkras att det finns förutsättningar för doktoranderna att slutföra utbildningen inom planerad tid

Det är i första hand handledarens ansvar att doktoranden ges förutsättningar för att slutföra utbildningen inom planerad tid. ISP:n används som stöd för att planera, dokumentera och följa upp doktorandens framsteg. Uppföljning och revidering av ISP:erna sker årligen. För avvikelser som inte hunnit bli allvarliga diskuteras och dokumenteras åtgärder i den reviderade ISP:n. Handledarkollegiet är ett stöd för handledarna där avvikelser i doktorandens planering diskuteras och åtgärder föreslås. Allvarliga avvikelser från planerade framsteg signaleras av antingen handledaren eller doktoranden genom ett kryss i den reviderade ISP:n. Ett sådant kryss föranleder åtgärder från lämplig ansvarig, typiskt FUAP, avdelningsföreståndare eller prefekt. Problem kan även identifieras vid seniorgruppernas uppföljning.

En milstolpe i utbildningen utgörs av 50%-seminariet. Detta är antingen ett licentiatseminarium, eller (för de doktorander som inte tar ut en licentiatexamen) av ett specifikt 50% seminarium. Detta bör ske efter ca två till tre år. Om detta inte sker ska lämpliga åtgärder sättas in, i första hand med stöd av handledarkollegiet.

Vilka eventuella kvalitetsutvecklande åtgärder som vidtas i samband med uppföljning samt hur återkoppling sker av dessa kvalitetsutvecklande åtgärder i syfte att säkra måluppfyllelsen

Synpunkter som uppkommer i samband med uppföljning (handledare, ISP-revidering, och seniorgrupper), som föranleder åtgärder inom forskarutbildningen tas upp på handledarkollegiet och i handledarkollektivet. När så finnes lämpligt vidtas kvalitetsutvecklande åtgärder. Ett exempel, som är relevant för måluppfyllelsen inom kunskap och förståelse är införandet av systemet med baskurser inom ämnets olika delområden. Från flera håll hade det framkommit önskemål om att mer systematiskt delge en grund av viktiga basfärdigheter inom varje delområde, både till doktorander inom delområdet och till andra berörda och intresserade. Vi har därför arbetat mot att varje delområde ska ha utvecklat och erbjuda minst en baskurs som täcker centrala begrepp och tekniker inom området. Ett annat exempel är att handledarkollektivet har diskuterat hur doktoranderna kan examineras på och tillgodoräkna sig kurser som ges på nätet (t.ex. MOOC-kurser), samt formulerat riktlinjer för detta. Återkoppling sker genom att sprida minnesanteckningar från relevanta möten, samt genom institutionens informationskanaler.

2.2 Måluppfyllelse - färdighet och förmåga

Hur former för och innehåll i utbildningen säkerställer att doktoranderna visar förmåga att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade 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 vetenskaps-samhället och samhället i övrigt. Hur doktoranderna visar förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande

Förmåga att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter. Doktoranden bedriver forskning i sitt doktorandprojekt och ges i samband därmed, under handledarens övergripande ansvar, träning i att planera forskning och använda adekvata metoder. Handledaren och andra deltagare i forskningsprojektet ger stöd och återkoppling. Doktoranden anses inte vara mogen för disputation förrän handledare bedömt att doktoranden har förmåga att själv planera och välja lämpliga metoder för forskningsuppgifter.

Förmåga att utföra uppgifter inom givna tidsramar. I forskarutbildningen finns ett stort fokus på tidsramar. Inom datavetenskap sker mycket av publiceringen vid konferenser där det finns fasta deadlines som måste hållas. Det innebär att doktoranden i samband med att bidrag skickas till konferenser tränas i att planera för att hinna bli färdig före deadline. Handledaren ger stöd och återkoppling.

Förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet kunna presentera och diskutera forskning och forskningsresultat. Förmåga att presentera vetenskapligt stoff tränas genom författande av vetenskapliga artiklar och rapporter samt genom muntlig presentation vid seminarier och konferenser. Presentation vid konferens sker i normalfallet av den doktorand som varit huvudförfattare till bidraget. Eftersom publicering inom datavetenskap företrädesvis sker vid konferenser innebär detta att en doktorand under sin utbildning får genomföra ett antal konferensföredrag, ofta vid högkvalitativa konferenser. Föredragen förbereds som regel av doktoranden i forskargruppsmiljön, med råd och återkoppling från handledarna, och ges ofta även lokalt inom forskargruppen före konferensen. Doktoranden anses inte vara mogen för disputation förrän handledare bedömt att doktoranden har god förmåga att skriva vetenskapliga artiklar samt att presentera och diskutera resultat muntligt.

De allra flesta doktorander deltar i undervisningen och tränas däremot i att skriftligt och muntligt presentera vetenskapligt stoff även för en bredare publik. Genom kursvärderingarna får de också återkoppling på sina insatser. Dessutom ger universitetet en pedagogisk grundkurs (om minst 7,5hp), som är obligatorisk för de doktorander som undervisar.

Förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande. Genom att så gott som alla doktorander är engagerade i grundutbildningen tillägnar de sig färdigheter för att stödja andras lärande. Alla doktorander har projekt där det finns någon koppling till tillämpningar och genom det får de en inblick i hur forskningen kan bidra till samhället och dess utveckling. Många doktorander deltar dessutom i projekt i samverkan med näringsliv och myndigheter, där kopplingen till samhället är tydlig. Ytterligare exempel är medverkan i "science-dagar" som riktar sig till allmänheten.

Några doktorander tar möjligheten att göra ett sk "internship" om 3-6 månader vid ett företag, i Sverige eller utomlands. I typfallet sker detta efter att de kommit halvvägs i sina studier. Detta ger doktoranden en djupare och bredare inblick i näringslivets arbete, och ger ofta nya idéer som kan användas i forskningsarbetet. Flera studenter har efter examen börjat anställning i det besökta

företaget. Internships stärker även kontakterna mellan företaget och doktorandens forskningsmiljö. Några handledare är aktiva i startup-företag med stark koppling till forskningen vid institutionen. Ofta erbjuds doktorander i verksamheten att få inblick i företagets olika verksamheter (kundbesök, patentansökan, mm). Om detta tar tid från doktorandstudierna så kompenseras studenten genom tjänstledighet för kortare anställningar vid företaget.

Hur progression uppnås under utbildningen och hur kopplingen ser ut mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination

Hur progression uppnås. HagerstenmatriSENS rad 4, 5, 7 och 8 beskriver hur vi tänker kring progression för målet “färdighet och förmåga”. Progression avseende “planering” ingår även i matriSENS första rad. Doktoranden ges till en början mindre och väl avgränsade uppgifter som utförs i nära samarbete med handledaren. Successivt ökas uppgifternas storlek och graden av självständighet, och i senare delen av utbildningen förväntas doktoranden ta stort eget ansvar för såväl planering och genomförande av forskning som skriftlig och muntlig presentation.

Koppling mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination. Den progression som beskrivs ovan innebär att examensmålen bryts ner i lärandemål som är delmål på vägen fram till examensmålet. Lärandemålen är inte skriftligt dokumenterade i någon studieplan, men hagerstenmatriSENS ger exempel på hur vi brukar arbeta. Låt oss som exempel ta examensmålet att i internationella sammanhang kunna skriftligt med auktoritet presentera forskning och forskningsresultat. Inledningsvis är lärandemålet att tillsammans med handledaren, och med handledaren som huvudansvarig, kunna skriva en vetenskaplig artikel av sådan kvalitet att den kan antas för konferenspresentation. När detta är uppnått blir nästa lärandemål att mera självständigt kunna skriva en vetenskaplig artikel, med råd och stöd från handledaren. Därefter blir lärandemålet att helt självständigt kunna skriva artiklar av sådan kvalitet som krävs för internationell publicering i tidskrift eller vid konferens. När det sistnämnda målet har nåtts kan även examensmålet anses vara nått. Handledarens återkoppling kan behöva kompletteras med någon kurs i skriftlig framställning, men för många doktorander är den praktiska undervisningen enligt “lärlingsmodellen” tillräcklig för att nå målen. Examination sker genom att handledaren bedömer att doktoranden tillräckligt väl klarar de olika uppgifter som lärandemålen beskriver. En extern kontroll ligger också i att doktorandens artiklar antas för internationell publicering efter sakkunniggranskning.

Hur säkras att det finns förutsättningar för doktoranderna att slutföra utbildningen inom planerad tid

Det är i första hand handledarens ansvar att doktoranden ges förutsättningar för att slutföra utbildningen inom planerad tid. Uppföljningsmekanismer har beskrivits i avsnitt 2.1. Ett vanligt problem är svårigheter att skriva forskningsuppsatser. Handledarkollegiet och seniorgruppen kan vara stöd och föreslå lämpliga åtgärder, såsom återkoppling på muntliga presentationer och deltagande i kurser för vetenskapligt skrivande.

Vilka eventuella kvalitetsutvecklande åtgärder som vidtas i samband med uppföljning samt hur återkoppling av dessa kvalitetsutvecklande åtgärder sker i syfte att säkra måluppfyllelsen

Synpunkter som uppkommer i samband med uppföljning tas upp på samma sätt som beskrivs i avsnitt 2.1 och åtgärdas på olika sätt. Ett relevant exempel för målet “färdighet och förmåga” är att det inte är ovanligt att doktorander har svårt för att skriva text av hög kvalitet inom givna tidsramar. Detta har föranlett inventering av tillgängliga resurser som doktoranderna kan tillgå för att utveckla sin förmåga att skriva (t.ex. kursen *Scientific Writing in English*). I förekommande fall har vi använt oss av kurser i engelska, av “skrivarstugor”, och liknande.

2.3 Måluppfyllelse - värderingsförmåga och förhållningssätt

Hur former för och innehåll i utbildningen säkerställer att doktoranderna når intellektuell självständighet och förmåga att visa vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar. Hur det säkerställs att doktoranden når fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Intellektuell självständighet. Intellektuell självständighet utvecklas genom att doktoranderna deltar i planering och genomförande av forskningen. Detta sker redan i formuleringen av den inledande individuella studieplanen och vidareutvecklas sedan under utbildningens gång. I forskningen genomförande ingår att delta i seminarier och andra diskussioner i forskargruppen, där doktoranden får träning i att argumentera för och emot ståndpunkter. Doktoranden anses inte vara mogen för disputation förrän handledare bedömt att doktoranden har förmåga att självständigt argumentera för och försvara sina vetenskapliga frågeställningar, metoder och resultat.

Förmåga att visa vetenskaplig redlighet och att göra forskningsetiska bedömningar. I forskningsetik kan man dels anlägga ett inomvetenskapligt, dels ett utomvetenskapligt perspektiv. Det inomvetenskapliga perspektivet handlar om forskningens kvalitet och hör samman med begreppet vetenskaplig redlighet. Förmåga att visa vetenskaplig redlighet övas dessutom i avhandlingsarbetet, i metoddiskussioner med handledaren. Det utomvetenskapliga perspektivet handlar om forskningens och forskningsresultatens konsekvenser för omvärlden. En kurs i forskningsetik (2hp) är ett obligatoriskt moment i fakultetens forskarutbildning och omfattar båda dessa perspektiv.

Fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. Det utomvetenskapliga perspektivet hör nära samman med diskussioner om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. På så vis bidrar kursen i forskningsetik till att ge doktoranden fördjupad insikt om dessa aspekter.

Ytterligare fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar ges genom att all forskning inom ämnet motiveras av tillämpningar: därmed kommer doktoranderna i kontakt med frågeställningar kring vetenskapens möjligheter, begränsningar och roll i samhället. Till detta bidrar också deltagande i samarbetsprojekt med näringslivet, internships, etc., som beskrivits på andra ställen.

Hur progression nås under utbildningen och hur kopplingen ser ut mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination

Hur progression uppnås. Hagerstenmatrisens rad 3 beskriver en del av progressionen rörande värdering av vetenskapliga argument och arbeten. När det gäller forskningsetik finns också möjlighet för doktorander som så önskar att uppnå progression genom att utöver den obligatoriska grundkursen i forskningsetik ta en påbyggnadskurs. Det är för övrigt vår institution som ger fakultetens obligatoriska kurs och påbyggnadskurs i detta ämne med fokus på IKT-området.

Koppling mellan examensmål, lärandemål, lärandeaktiviteter och examination. Den progression som beskrivs av matrisens rad 3 syftar till att utveckla intellektuell självständighet genom att självständigt kunna kritiskt värdera vetenskapliga artiklar. Ett första lärandemål är då att kunna läsa en vetenskaplig artikel och kunna visa för handledaren att man har förstått innehållet. Nästa lärandemål blir att i dialog med handledaren kritiskt granska artiklar för att identifiera styrkor och svagheter i frågeställningar, metodval och resultat. Därefter blir lärandemålet att helt självständigt kunna göra kritisk granskning av vetenskapliga artiklar. När det sistnämnda målet har nåtts kan även examensmålet anses vara nått vad gäller den nämnda aspekten. Lärandemålen i detta exempel är formulerade så att de närmast blir synonyma med lärandeaktiviteter. Examination sker genom att handledaren bedömer att

doktoranden tillräckligt väl klarar de beskrivna lärandemålen.

Hur säkras att det finns förutsättningar för doktoranden att slutföra utbildningen inom planerad tid

Handledarna har ett viktigt ansvar för att säkerställa att doktoranderna ges förutsättningar att utveckla sin intellektuella självständighet genom sitt eget forskningsarbete. Genom att arbetet granskas kontinuerligt av handledare, och genom granskning konferensbidrag, ges doktoranden förutsättningar att utveckla sin förmåga att visa vetenskaplig redlighet, samt i förekommande fall att göra forskningsetiska bedömningar. Doktoranderna ges även möjlighet att granska varandras och andras vetenskapliga artiklar genom att läsa litteratur, delta i granskning av inskickade konferensbidrag, och genom att hålla i och delta i forskningsseminarier. Uppföljningsmekanismer har beskrivits i avsnitt 2.1. Exempel på problem kan vara låg självständighetsgrad i forskningsarbetet, som i sin tur kan ha olika orsaker och behöva olika åtgärder som måste anpassas från fall till fall.

Vilka eventuella kvalitetsutvecklande åtgärder som vidtas i samband med uppföljning samt hur återkoppling sker i syfte att stärka måluppfyllelsen

Synpunkter som uppkommer i samband med uppföljning tas upp och åtgärdas på samma sätt som beskrivs i avsnitt 2.1. Ett relevant exempel är att det framkommit önskemål om att bibringa kritisk värdering av andras arbeten, typiskt genom att kritiskt granska och diskutera vetenskapliga arbeten ur litteraturen. Delvis föranlett av sådant önskemål har kurser initierats och getts, som i huvudsak består av att granska en samling utvalda uppsatser från framstående konferenser inom ett område. Denna granskning efterliknar formerna för uppsatsgranskning som görs av programkommitteer. Resultatet och uppskattningen av sådana kurser har varit mycket goda. Återkoppling sker genom att kursen blir känd samt genom institutionens informationskanaler.

3 Perspektiven

3.1 Arbetslivets perspektiv

Hur utbildningens användbarhet och förberedelse för arbetslivet säkerställs genom utbildningens innehåll och utformning

Efter avlagd doktorsexamen kan doktorerna fortsätta sin karriär inom den akademiska världen, inom forskningsinstitut, eller inom näringslivet, inklusive offentlig sektor. En majoritet av de disputerade fortsätter inom näringslivet. Inom näringslivet finns en spännvid av arbetsuppgifter, t.ex. systemutveckling, tillämpad forskning, företagsledning. Många färdiga doktorer fortsätter sin karriär utomlands. Doktorandstudiernas utformning förbereder för alla dessa karriärvägar, och den enskilde doktoranden kan anpassa sina studier efter framtida planer.

För en fortsatt akademisk karriär med forskning och utbildning är utbildningen mycket väl förberedande. Ett huvudtema i doktorandstudierna är att doktoranderna bedriver forskning med ökande grad av självständighet. Doktoranderna får naturligen kontakt med forskningssamhället genom att delta i och presentera på konferenser samt genom forskningsvistelser vid andra grupper (ofta utomlands). Genom att erbjuda en förstklassig forskningsmiljö kan doktoranderna producera högkvalitativa forskningsresultat för att kunna söka sig till framstående institutioner. Doktorander medverkar i vissa fall vid skrivande av anslagsansökningar. Alla doktorander förväntas undervisa, och att gå den pedagogiska grundkursen under sin doktorandtid.

Utbildningen förbereder på många sätt även för en fortsatt karriär inom näringslivet. (1) Forskningens koppling till tillämpningar, och studiernas naturliga fokus på att metodiskt angripa svåra problem gör doktoranderna väl rustade att ta itu med svåra problem inom näringslivet. (2) Doktorandstudierna tränar ett stort antal färdigheter som är viktiga inom näringslivet, t.ex. att bygga komplexa programsystem, att presentera komplexa frågeställningar och resultat. (3) Många doktorander arbetar i projekt med industrisamarbete, och några gör även längre vistelser ("internships") inom företag, som har verksamhet med anknytning till forskningsprojektet. (4) Universitetet erbjuder kurser speciellt inriktade på färdigheter som är viktiga för den fortsatta karriären, såsom entreprenörskap, projektledning, etc. Institutionen erbjuder då och då kurser i t.ex. att skriva anslagsansökningar. Som stöd i övergången till arbetslivet efter doktorandtiden erbjuds alla med doktorandanställning vid Uppsala universitet ett omställningsstöd via Trygghetsstiftelsen när anställningen upphör. I stödet ingår bland annat att Trygghetsstiftelsen ger coaching inför den fortsatta karriären.

På vilket sätt ansvariga för utbildningen inhämtar sådan information som är relevant för utbildningens kvalitetssäkring och utveckling avseende dess användbarhet och förberedelse för arbetslivet och olika karriärvägar, både i Sverige och utomlands

En viktig källa för information om utbildningens användbarhet är handledarnas kontakter med möjliga framtida arbetsgivare. För en fortsatt karriär inom forskning och undervisning är handledarnas forskningskontakter med andra forskargrupper viktiga för att se vilka färdigheter som behövs i en sådan miljö. Detta gäller inte minst för internationella forskarkontakter, eftersom utländska miljöer kan skilja sig från svenska. Internationella forskarkontakter är också en källa till information om forskningsfronten, och vilka forskningsfrågor som doktoranden bör angripa för att åstadkomma resultat som gör honom/henne intressant för framtida arbetsgivare.

Även för en fortsatt karriär inom näringslivet är handledarnas kontakter viktiga. En viktig resurs är de externa handledare som arbetar i industrin eller vid forskningsinstitut. De tillför ett näringslivsperspektiv på utvecklingen av doktorandens färdigheter, och öppnar möjligheter för doktorandens karriär efter

examen. Institutionens kanaler för samverkan med det omgivande samhället (samarbetsorgan, AIMday, etc.) används även för att inhämta information om arbete i näringslivet.

Hur ansvariga för utbildningen arbetar med alumners erfarenheter

Enheten för kvalitet och utvärdering vid universitetet har genomfört två större alumnundersökningar på forskarnivå (2006 och 2015) där alumner lyft fram i vilken utsträckning, och på vilket sätt, de haft nytta av forskarutbildningens olika moment. I undersökningarna framkom bl.a. att av de svarande (35 personer) hade 60% fått arbete innan utbildningen var slutförd, och 88% inom tre månader. 85% av de svarande uppgav att de var ganska eller mycket nöjda med sin forskarutbildning vid Uppsala universitet.

Majoriteten av handledare underhåller kontakten med sina doktorander även efter examen, t.ex. genom samarbete med det företag där doktoranden befinner sig. Många alumner har viktiga funktioner inom näringslivet. Dessa personer används inte bara som externa handledare, utan kan också delta i betygsnämnder, programråd, samarbetsprojekt m.m. I samband med sådana kontakter, som ofta är intimt förknippade med doktoranders forskningsarbete, fångas även synpunkter på näringslivets arbetssätt och behov upp.

I vilken utsträckning doktoranderna ges möjlighet till institutionstjänstgöring eller dylikt i form av undervisning, administrativt arbete eller annat arbete

Doktoranderna har som regel 20 % institutionstjänstgöring. Den består vanligen i att undervisa i kurser på grundläggande och/eller avancerad nivå. I samband med detta är det också obligatoriskt att gå universitetets baskurs i universitetspedagogik, som tillgodoräknas i forskarutbildningen.

Ett fåtal doktorander får ett reducerat undervisningspensum för att kunna fullgöra kompletterande arbetsuppgifter. Ett exempel är att ingå i institutionens webbgrupp, där några doktorander medverkar till att underhålla institutionens eget wiki-system.

Vilka eventuella åtgärder som vidtas i samband med uppföljning och hur återkoppling av dessa sker i syfte att säkerställa att utbildningen är användbar och förbereder doktoranderna för ett föränderligt arbetsliv samt hur återkoppling sker till relevanta intressenter

Åtgärder som vidtas i samband med uppföljning Vid uppföljning av olika slag, t.ex. vid ISP-revidering, kontakter med näringsliv, etc. framkommer då och då nya behov för doktorandernas färdigheter. Sådana behov kan röra kunskaper i viktiga framväxande områden. Ett exempel är maskinlärning som blivit en viktig teknik inom en rad verksamheter, och institutionen har för att möta detta behov utvecklat och utvecklar och ger ett antal kurser inom detta område. Ett annat exempel är att doktorander efterfrågat färdigheter i entreprenörskap och företagsskapande: under senare år erbjuds doktoranderna kurser i dess färdigheter. Ett tredje exempel är att önskemål om ökade kontakter med näringsliv lett till att institutionen i större utsträckning uppmuntrar till internships.

Återkoppling av åtgärder i syfte att säkerställa att utbildningen är användbar Åtgärder som nämnts i föregående stycke utvärderas informellt på olika sätt och ofta även formellt. Användbarheten av en kurs framgår på olika sätt via söktryck, studenters uppskattning, osv. Som nämnts tidigare utvärderas kurser som även ges till masterstudenter systematiskt.

Återkoppling till relevanta intressenter Återkoppling av utvärderingar som nämnts i föregående stycke görs genom lämpliga kanaler. T.ex. återkopplas kursutvärderingar till kursansvariga. Erfarenheter från internships samlas in på informell basis, och vägleder planeringen av framtida internships.

3.2 Doktoranders perspektiv

Hur arbetet ser ut för att doktoranderna ska ta aktiv del i att utveckla utbildning och lärprocesser

En grundtanke i forskarutbildningen är att doktoranden ska kunna bedriva sin utbildning självständigt, med stor frihet under ansvar. Doktoranderna har därför stor frihet att själva utforma sin utbildning, och möjlighet att ta egna initiativ för att utveckla lärprocesserna. Som exempel, förekommer det regelbundet att doktorander på eget initiativ startar läsgrupper kring viktiga ämnen, att de på eget initiativ initierar samarbeten med andra doktorander men också med egna kontakter i Sverige och utomlands, etc. Som regel välkomnas och uppmuntras goda initiativ av detta slag av handledarkollektivet.

Doktoranderna kan även på många sätt delta i och utveckla utbildning och lärprocesser genom de instrument som finns i utbildningen: (1) I samband med upprättande och revidering av sin ISP kan varje doktorand i stor utsträckning påverka innehållet och utformandet av sin utbildning. Diskussionerna i samband med revideringen av ISP kan också utmynna i förslag till förbättring av utbildningen (t.ex. nya kurser). (2) Inom sin forskargrupp, t.ex. genom diskussioner på de regelbundna gruppmötena, kan förslag på förbättringar framföras vilka kan leda till åtgärder. Även i övrigt för doktorander, som medarbetare på institutionen, fram synpunkter på t.ex. behov av kurser eller andra förbättringar. (3) Doktorander kan föra fram synpunkter, som syftar till förbättringar, t.ex. via sina seniorgrupper och vid medarbetarsamtal.

Hur doktorander deltar i beslutsprocesser, inklusive beredning, av frågor som rör forskarutbildning

Doktoranderna är representerade i fakultetsnämnden, där de flesta besluten om forskarutbildningen tas. Besluten föregås av beredning i fakultetens forskarutbildningsnämnd, där doktoranderna också är representerade. Doktoranderna finns även representerade i andra beredande och beslutande organ inom fakulteten t.ex. utbildnings-, forsknings- och samverkansberedningen, anställningsberedningen, docentnämnden och utskottet för lika villkor (<http://www.teknat.uu.se/om-oss/organisation/>). Doktoranderna diskuterar gemensamma frågor i fakultetens doktorandråd.

Institutionsstyrelsen, där doktoranderna är representerade, tar beslut gällande interna processer i forskarutbildningen. Det kan tilläggas att vid utarbetandet av föreliggande självvärdering har två doktorandrepresentanter ingått i den referensgrupp som har lämnat synpunkter på olika utkast under arbetets gång.

Hur en god fysisk och psykosocial arbetsmiljö säkerställs för doktoranderna

Vi har ända sedan institutionen bildades 1999 haft principen att de forskarstuderande ska ha doktorandanställning (och inte utbildningsbidrag eller liknande). Detta är mycket viktigt och innebär att doktoranderna har samma villkor som övrig personal vad gäller fysisk arbetsmiljö. Alla doktorander har egen arbetsplats.

Att doktoranderna är anställda innebär vidare att de precis som övriga anställda omfattas av olika rutinmässiga arbetsmiljöuppföljningar. En sådan är medarbetarsamtal, som genomförs med institutionens anställda med 18 månaders intervall. Institutionen har en arbetsmiljögrupp (bestående av prefekt, personaladministratörer, de fackliga skyddsombuden samt studentrepresentant) som organiserar årlig skydds rond, följer upp resultaten av skydds rond, medarbetarsamtal, arbetsmiljöenkät, etc., samt lämnar förslag till institutionsstyrelsen inför den årliga revideringen av institutionens handlingsplan för arbetsmiljöarbete. Som exempel kan nämnas att i de senaste medarbetarsamtalen har framkommit att flera doktorander känner sig stressade. En av institutionens avdelningar provade under 2016 att ordna en stresshanteringskurs för sina doktorander, under ledning av personal från företagshälsovården. Detta

upplevdes positivt av avdelningens doktorander. I institutionens handlingsplan för arbetsmiljöarbete 2017 finns därför åtgärden att ordna en stresshanteringskurs för institutionens doktorander, så att även doktorander från övriga avdelningar kan få denna möjlighet.

Hur doktoranders, inklusive alumners, synpunkter på utbildningen samlas in, sammanställs och redovisas för doktoranderna samt hur de används i kvalitetssäkring och utveckling av utbildningen samt vilka eventuella åtgärder som vidtas, i syfte att stärka doktorandinflytandet, i samband med att utbildningen följs upp. Hur sker återkoppling av dessa till relevanta intressenter

Större undersökningar av doktoranders och alumners synpunkter på utbildningen genomförs som tidigare nämnts på universitetsnivå (senast 2016) och följs upp på fakultetsnivå och institutionsnivå. Vad som framkommit på flera håll är t.ex. att doktoranderna upplever brister avseende utbud av, och organisation kring, kurser på forskarnivå. Fakulteten har de senaste åren avsatt mer medel för genomförande av fakultetsgemensamma forskarutbildningskurser (1,5 miljoner/år). Fakulteten har också haft en treårig satsning (4 miljoner/år) för stöd till institutionsspecifika kurser. Fakultetsgemensamma kurser synliggörs på fakultetens webbplats (www.teknat.uu.se) och institutionen synliggör sina kurser (http://www.it.uu.se/education/phd_studies/phd_courses).

På institutionsnivå inhämtas doktoranders synpunkter på arbetsmiljön genom arbetsmiljöenkäten, som vi genomför vart femte år (senast 2014). Doktoranders synpunkter på utbildningen och arbetsförhållandena i stort inhämtas genom medarbetarsamtal (var 18e månad) och de årliga mötena med seniorgruppen. Även den årliga revideringen av den individuella studieplanen är ett tillfälle för doktoranden att lämna synpunkter och påverka utbildningen .

I samband med medarbetarsamtalen gör varje avdelningsföreståndare en sammanställning av de viktigare punkter som framkommit från avdelningens personal i stort (inklusive doktoranderna). Detta sammanfattas sedan av prefekten och återkopplas till personalen via institutionens nyhetsforum och Prefektens nyhetsbrev. Som framgått ovan följer institutionens arbetsmiljögrupp upp resultaten av medarbetarsamtalen och föreslår åtgärder.

3.3 Jämställdhetsperspektiv

Vid institutionen finns ett jämställdhetsombud med uppdraget att leda institutionens jämställdhetsarbete. Uppdraget innehas av en aktiv forskare, lärare och doktorandhandledare, som får avsätta 10% av sin arbetstid till detta uppdrag.

Institutionen har också en jämställdhetsgrupp (se http://www.it.uu.se/about_us/equality) med representanter för olika personalkategorier, inklusive två doktorandrepresentanter, samt för studenterna. Jämställdhetsgruppen fungerar som ledningsgrupp för jämställdhetsarbetet på institutionen. De ska fungera som beredningsgrupp i jämställdhetsärenden, exempelvis genom att följa och utvärdera jämställdhetsarbetet, föreslå jämställdhetsinsatser samt planera och genomföra jämställdhetsprojekt. Vidare har gruppens medlemmar uppdraget att informera sina respektive avdelningar/motsvarande och avdelningsföreståndare/motsvarande om jämställdhetsgruppens arbete.

En del i jämställdhetsgruppens arbete är att formulera förslag till jämställdhetsplan. Planen revideras årligen och består av fortlöpande åtgärder samt av tillfälliga åtgärder för varje år. I slutet av planen finns en uppföljning av föregående års jämställdhetsarbete. Alla åtgärder i planen syftar till ökad jämställdhet vid institutionen och har därför relevans för hela miljön, inklusive forskarutbildningen.

Fyra gånger per år utlyser institutionen "jämställdhetsmedel" som personalen kan söka för olika syften, exempelvis jämställdhetsprojekt och inbjudan av gästföreläsare/gästforskare av underrepresenterat kön.

Inkomna ansökningar bereds av jämställdhetsgruppen, som formulerar förslag till beslut. Dessa lämnas till prefekten som beslutar.

Hur arbetet ser ut för att ett jämställdhetsperspektiv integreras i utbildningens utformning och genomförande

Utbildningens utformning. Som vi förstår avses med utbildningens utformning dels sakinnehållet i utbildningen, dels hur utbildningen är strukturerad i olika moment, såsom kurser, arbete med eget forskningsprojekt, studiebesök, etc. En jämställdhetsaspekt gäller *transparens* kring utbildningens utformning och de krav som kommer att ställas. Detta är viktigt för alla doktorander, men särskilt för dem av underrepresenterat kön, som kan ha svårare att komma in i nätverk där den typen av information förmedlas på ett informellt sätt. Vi försöker åstadkomma transparens genom de individuella studieplanerna. Tanken är också att huvudhandledaren i samband med upprättandet av den individuella studieplanen ska beskriva för doktoranden hur utbildningen är upplagd.

Utbildningens genomförande. Som vi förstår det avses med utbildningens genomförande hur undervisningen fungerar, såväl i kurser som i form av handledning, samt hur olika moment schemaläggs tidsmässigt. I båda dessa avseenden finns jämställdhetsaspekter.

Som ett led i detta har institutionen medverkat i EU-projektet Female Empowerment in Science and Technology Academia (FESTA, <http://www.festa-europa.eu>). FESTA var ett treårigt förändringsprojekt (2014-2016) med jämställdhets- och arbetsmiljöfokus. Institutionen medverkade bland annat i de delar av projektet som gällde beslutsvägar och kommunikationsprocesser. Bland de tillfälliga åtgärderna i jämställdhetsplanen för 2016 ingick att vid institutionen presentera, diskutera och införa FESTA-projektets verktygslåda för inkluderande handledning (see <http://www.festatool.eu/> and http://www.festa-europa.eu/sites/festa-europa.eu/files/Complete_Toolkit_0.pdf). I jämställdhetsplanen för 2017 framgår av uppföljningen att verktygslådan presenterades och diskuterades vid ett pedagogiskt lunchseminarium och att arbete kring införande av dessa verktyg kommer att fortsätta under 2017.

En annan jämställdhetsaspekt på utbildningens genomförande är att alla doktorander bör komma i kontakt med seniora förebilder av båda könen. Detta är en utmaning för vår institution och diskuteras närmare nedan. En speciell aspekt av detta är att båda könen bör vara representerade i betygsnämnder och som opponenter. Bland de fortlöpande åtgärderna i jämställdhetsplanen finns åtgärden att årligen analysera könsfördelningen i betygsnämnder och bland opponenter. Detta knyter an till en fortlöpande åtgärd på fakultetsnivå, som säger att varje betygsnämnd ska innehålla ledamöter av båda könen. Institutionens åtgärd innebär att bevaka utfallet av detta, och då även inkludera könsfördelning bland opponenter, samt att i samråd med beslutande instanser sätta in åtgärder om uppföljningen under en treårsperiod visar på kraftig snedfördelning.

Ytterligare en jämställdhetsaspekt på utbildningens genomförande är att alla doktorander oavsett kön ska kunna förena forskarutbildning med ansvar för hem och familj. Uppsala universitet har sedan 2005 en föräldrapolicy (http://regler.uu.se/digitalAssets/14/c_14389-1_3-k_foraldrapolicy.pdf) som säger att inom Uppsala universitet ska arbets- och studievillkoren vara sådana att föräldrar oavsett kön kan ta sitt fulla ansvar för hem och barn utan att detta lägger hinder i vägen för yrkeskarriären eller studierna.

Vilka eventuella möjligheter och utmaningar som har identifierats avseende sammansättningen i doktorandgruppen och hur dessa har hanterats

Kvinnor är starkt underrepresenterade vid institutionen såväl i den seniora personalen som bland doktoranderna. Enligt statistiken i 2017 års jämställdhetsplan var i november 2016 19% av doktoranderna vid institutionen kvinnor. Motsvarande siffra bland studenter på grundnivå och avancerad nivå var 25%.

Det är en utmaning att vi har så ojämn könsfördelning. Att vara av starkt underrepresenterat kön på sin arbetsplats kan vara problematiskt. Under perioden 2016-2020 gör vi en satsning på avdelningsvisa arbetsmiljöprojekt med jämställdhetsinriktning. Syftet är att arbetsmiljön ska vara välkomnande för alla medarbetare oavsett kön.

Vi gör olika insatser för att försöka öka rekryteringen av underrepresenterat kön. Vi utlyser alla doktorandanställningar, för att undvika handplockning av kandidater. Öppen utlysning med tydliga kvalifikationskrav brukar anses öka sannolikheten att finna starka kandidater av underrepresenterat kön. Att öka andelen kvinnor i handledargruppen och den seniora akademiska personalen kan vara ett sätt att öka andelen kvinnor bland doktoranderna, genom att de kvinnliga studenterna får flera kvinnliga förebilder och därmed kanske tar steget att söka till forskarutbildning. Institutionen har under de senaste decennierna kontinuerligt arbetat med rekrytering av kvinnliga lärare. Bl.a. har (under de sista 5 åren) mer än 30% av ämnets postdoktorer varit kvinnor. Institutionen hade under en period en projektanställd person som systematiskt gick igenom webbsidor för att samla namn över kvinnliga anställningsbara datavetare. Denna lista har sedan använts av sökgrupper inför rekrytering av lärartjänster.

Hur uppföljning sker för att säkerställa att ett jämställdhetsperspektiv är integrerat i utbildningens utformning och genomförande, hur resultaten av uppföljningen omsätts i relevanta åtgärder för kvalitetsutveckling samt hur detta sedermera återkopplas till relevanta intressenter

Varje höst inför revideringen av jämställdhetsplanen görs en uppföljning av vilka åtgärder som har genomförts och även en uppföljning av några kvantitativa indikatorer (exempelvis könsuppdelad statistik kring sjukfrånvaro för doktorander och könsuppdelad statistik över doktoranders försörjning). Baserat på uppföljningen föreslår jämställdhetsgruppen nya tillfälliga åtgärder för kommande år. Det kan också bli aktuellt att föreslå nya fortlöpande åtgärder.