

# Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

## Självvärdering

<b>Lärosäte:</b> Örebro universitet
<b>Forskarutbildningsämne:</b> Datavetenskap
<b>Licentiatexamen:</b> ja
<b>Doktorsexamen:</b> ja

Skriv en självvärdering per utbildning som leder fram till examen inom det forskarutbildningsämne som ska utvärderas. Självvärderingen baseras på kvalitetsaspekter och bedömningsgrunder inom aspektområdena:

- miljö, resurser och område
- utformning, genomförande och resultat
- uppföljning, åtgärder och återkoppling

samt de tre perspektiven:

- arbetslivets perspektiv
- studenters perspektiv
- jämställdhetsperspektiv.

**Beskriv kortfattat samt analysera och värdera med exempel** hur den utvärderade utbildningen uppfyller bedömningsgrunderna för varje aspekt inom aspektområdena och för perspektiven. Självvärderingen ska utgå från aktuella förhållanden för utbildningen. Beskriv såväl styrkor som identifierade utvecklingsområden samt hur arbetet med uppföljning, vidtagna och planerade åtgärder och återkoppling sker både för att utveckla utbildningen och för att säkerställa att utbildningen har hög kvalitet.

En mer preciserad vägledning till lärosäten vad gäller aspekter och bedömningsgrunder finns i *Vägledning för utvärdering av utbildning på forskarnivå*, bilaga 1.

Självvärderingen bör sammanlagt inte överstiga 75 000 tecken inklusive mellanslag (cirka 25 A4-sidor i 12 punkters storlek), exklusive lärosätets ifyllda tabeller.

## Aspektområde: område, miljö och resurser

Aspekt: Forskarutbildningsämne

### Bedömningsgrund:

Avgränsningen av forskarutbildningsämnet och dess koppling till den vetenskapliga/ konstnärliga grunden och beprövad erfarenhet är välmotiverad och adekvat. Forskarutbildningsämnets relation till området för forskarutbildning är adekvat (för de lärosäten som har examensrätt för område för forskarutbildning).

I den allmänna studieplanen definieras forskarutbildningsämnet så här:

”Ämnet datavetenskap är ett brett kunskapsfält som sträcker sig från grundläggande studier av algoritmer, beräkningsprocesser och datastrukturer till ingenjörsmässiga metoder för att konstruera komplexa datorbaserade system där datorprogram spelar en central roll. Ämnet karaktäriseras av en konstruktiv samverkan mellan teori, metod och tillämpningar. Vid Örebro universitet ligger fokus inom ämnet på intelligenta datorbaserade system och tillämpningar av dessa. Teorier och metoder för att studera och utveckla dessa system behandlas inom områdena artificiell intelligens (AI) samt – för att systemen ska kunna interagera med omgivningen – autonoma system och människa-maskin-interaktion.”

Bredden ligger i den gemensamma kärnan i datavetenskapen, med algoritmer, beräkningsprocesser, datastrukturer, samt system- och programvaruutveckling. Vi inkluderar här inte samtliga datavetenskapliga områden såsom databaser, datorgrafik eller datakommunikation vilka typiskt tas upp i datavetenskapliga utbildningar på grund och avancerad nivå. I stället fokuserar vi på sådant som är relevant för intelligenta system. Särskild vikt läggs vid artificiell intelligens och dess olika delområden. Samtidigt inkluderar vi angränsande ämnen från autonoma system som är relevanta när det intelligenta systemet inkluderar autonoma robotikbaserade system.

Djupet ligger inom olika delområden av artificiell intelligens och intelligenta system, som maskininlärning, planering och kunskapsrepresentation, och i vissa aspekter av autonoma system och människa-maskin-interaktion.

För artificiell intelligens, autonoma system och människa-maskin-interaktion finns aktiva och livskraftiga forskarsamfund, med etablerade frågeställningar och metoder, tidskrifter (t ex Artificial Intelligence Journal, International Journal of Robotics Research och International Journal of Social Robotics), konferenser och organisationer (t ex AAAI, ECCAI och IEEE Robotics and Automation Society). Det är här man hittar ämnets vetenskapliga grund.

### Om olika versioner av allmänna och individuella studieplaner

Den allmänna studieplanen för forskarutbildningen i datavetenskap genomgick en mindre revision i slutet av 2016, som införde definitionen av ämnet ovan. Syftet var dels att göra en tydligare avgränsning av ämnet och dels att lägga till människa-maskin-interaktion. De flesta av doktoranderna i tabellbilagan, tabell 1, går under en version från 2014 som utöver ämnesbeskrivningen inte skiljer sig från den nuvarande. De doktorander som påbörjade sin forskarutbildning innan 2014 går under en version från 2010 som inte hade obligatoriska kurser.

En ny mall för den individuella studieplanen har också införts från juli 2016. Viktiga ändringar är att aktiviteter nu kopplas till mål på ett tydligare sätt, samt att det finns plats för utförliga kommentarer från både doktoranden, handledarna och prefekten. Bland de bifogade individuella studieplanerna förekommer både den nya och den äldre versionen.

## Aspektområde: område, miljö och resurser

Aspekt: Personal

### Bedömningsgrunder:

**A.** Antalet handledare och lärare och deras sammantagna kompetens är adekvat och står i proportion till utbildningens innehåll och genomförande.

**B.** Handledarnas och lärarnas sammantagna kompetens och kompetensutveckling följs systematisk upp i syfte att främja hög kvalitet i utbildningen. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

### Handledares och lärares kompetens

Forskarutbildningen i datavetenskap sker vid Centret för Tillämpade Autonoma Sensorsystem (AASS). AASS är uppdelad i tre laboratorier. För mer information, se aspekten ”Forskarutbildningsmiljö”.

Det finns för närvarande sju professorer inom ämnet ”Datavetenskap” varav en pensioneras i början av 2017 (se tabell 2 och 3 i tabellbilagan). Dessa professorers respektive forskningsområden omfattar olika delar av artificiell intelligens (kognitiv robotik, planering, social robotik, osäkerheter) samt datorseende, multiagentsystem och distribuerade system. Det finns också två docenter (constraint based reasoning, lokalisering och kartering). Denna grupp utgör tillsammans de möjliga huvudhandledarna. Dessutom finns som biträdande handledare en tillsvidareanställd lektor (inom kompetensområdet lokalisering och kartering), fyra forskarassistenter/postdoktorer (inom kompetensområdena telepresence/användargränssnitt, gassensorer, 3D-perception, lärande robotsystem), samt tre före detta forskarassistenter/postdoktorer som är externa handledare. Samtliga doktorander har en huvudhandledare och en eller två biträdande handledare.

Samtliga huvudhandledare har finansiering (extern och/eller från fakulteten) för egen forskning och handledning. Många av forskningsprojekten görs i samarbete med näringsliv och/eller offentlig sektor. Fakultetsmedel ges i form av professorsmedel och lektorstöd. Det senare utvärderas vartannat år. Dessa medel garanterar tid för forskning och handledning motsvarande minst 50 % arbetstid för lektorer och upp till 70% för professorer. De flesta handledare deltar i grundutbildningen i program för högskoleingenjörer, civilingenjörer och masterstudenter. Inom framför allt civilingenjörsprogrammet pågår ett aktivt pedagogiskt utvecklingsarbete baserat på CDIO. Därigenom upprätthålls och utvecklas handledarnas pedagogiska kompetens.

Utöver handledarna som omnämns i föregående stycken finns 14 disputerade (de flesta postdoktorer, en lektor) som kan vara biträdande handledare eller lärare i forskarutbildningskurser. För en del av dessa finns en planering för medverkan i specifika kurser. De täcker kompetenser som inbyggda system, människa-maskin-interaktion, maskininläring, ontologier, robothandstyrning, datorseende/visuell lokalisering, samt datorseende/visuell detektion. Postdoktorerna är i regel beroende av extern finansiering.

Sammantaget bedömer vi att handledarkompetensen är adekvat, både när det gäller att täcka ämnets bredd och när det gäller antalet handledare. Det finns rent av god kapacitet att ta emot fler doktorander, och flera av postdoktorerna/forskarassistenterna kan involveras i handledningen. Det senare är viktigt dels för att främja de enskilda forskarnas karriärer och dels för att på längre sikt försörja AASS med kompetenta huvudhandledare. Beträffande forskarutbildningsämnet är täckningen av artificiell intelligens god; det som i princip saknas för en fullständig täckning är främst datorlingvistik. De delar av autonoma system och människa-maskin-interaktion som är relevanta för AI och robotik täcks tillfredställande.

### Kompetensutveckling och försörjning

Endast docenter och professorer kan utses till huvudhandledare. Vid Örebro universitet är ett av kraven för docentutnämning<sup>1</sup> att man ska ha genomgått en grundläggande handledarutbildning<sup>2</sup> för forskningshandledare. Dessutom har Fakulteten för ekonomi-, natur- och teknikvetenskap nyligen infört att ett krav för docentutnämning är minst två års biträdande handledarskap, liksom krav på pedagogisk meritering i form av minst 200 undervisningstimmar som kan innefatta handledning. För erfarna handledare med flera års huvudhandledarskap finns en fortbildningskurs, ”Fortsättningskurs i forskarhandledning”. Utbildning för handledare anordnas av Enheten för universitetspedagogik, IKT och lärande (PIL).

De tre forskningslaboratoriernas ledare anordnar regelbundna (varje eller varannan månad) möten för handledare, övriga seniora forskare och postdoktorer. Vid dessa möten diskuteras handledningssituationen och de olika doktorandernas framsteg och problem. Dessa diskussioner är värdefulla för att höja kvaliteten på handledningen, identifiera problem och överföra erfarenheter.

Det genomförs även årligen möten då ämnets samtliga forskare och forskarstuderande träffas för information och diskussion om olika forsknings- och utbildningsrelaterade aktiviteter. I samband med dessa förekommer också gruppdiskussioner där bl a handledningsfrågor kan tas upp.

Ämnesansvarig anordnar handledarkollegier två gånger/år med alla huvudhandledare. Där kan samma typ av frågor tas upp som under forskningslaboratoriernas handledarmöten, men även kursutbudet och behovet av mer organiserad kompetensutveckling för handledare, t ex i form av fortbildningskurser, behandlas. Här stämmer man av och följer upp forskarutbildningens kompetensbehov.

Kompetensförsörjningen säkerställs genom kontinuerlig rekrytering av postdoktorer/forskarassistenter, vilka ibland får anställning som lektorer för att gå vidare i karriären till docenter/professorer. Annonseringar för anställning som postdoktor/forskarassistent sker alltid externt, vilket innebär att sådana anställningar är konkurrensutsatta. För närvarande består ca 60 % av den disputerade personalen av personer som har disputerat vid andra lärosäten.

När det gäller professorer gjordes en internationell professorsrekrytering i distribuerade system för två år sedan, och i skrivande stund pågår rekrytering av en professor i människa-maskin-interaktion.

### Byte av handledare

I Högskoleförordningen anges (6 kapitlet, 28 §) att ”en doktorand som begär det ska få byta handledare” och i Örebro universitets regelhandbok för utbildning på forskarnivå<sup>3</sup> anges att ”beslut om byte av handledare fattas av prefekten. En doktorand som önskar byta handledare bör anmäla detta direkt till prefekten. Doktoranden behöver inte ange några skäl för byte av handledare och behöver inte delta i några överläggningar i ärendet”. Handledarbyten hanteras på det sätt som regelverket fastslår.

Handledarbyten är inte vanligt förekommande, och i de fall som det har inträffat har det oftast handlat om byte av en biträdande handledare. I något fall har en biträdande handledare blivit huvudhandledare efter erhållen docenttitelur, i något fall har biträdande handledare varit sjuk under längre tid, och i något fall har doktoranden själv begärt att få byta biträdande handledare.

### Handledares möjligheter att följa samhällsutvecklingen

Många forskningsprojekt görs i samarbete med näringsliv och/eller offentlig sektor vilket ger rika möjligheter att följa samhällsutvecklingen. I sådana projekt är det viktigt att belysa de olika

<sup>1</sup> <https://www.oru.se/globalassets/oru-sv/om-universitetet/lararforslagskommitteer/ent/riktlinjer-for-antagning-som-oavlonad-docent-vid-ent-namnden.pdf>

<sup>2</sup> <https://www.oru.se/om-universitetet/PIL/Universitetspedagogik-IKT-Larande/Kurser-Aktiviteter/Behorighetsgivadekurser-Pedagogiskutbildning/Forskarhandledarutbildning/>

<sup>3</sup> <https://www.oru.se/globalassets/oru-sv/utbildning/utbildning-pa-forskarniva/regelhandbok-for-utbildning-pa-forskarniva.pdf> sid 23

samarbetspartnernas behov, möjligheter och begränsningar och koppla dem till intressanta vetenskapliga frågeställningar. Det förekommer också ett kontinuerligt utbyte av kunskap och erfarenheter mellan medverkande från akademi och från näringsliv/offentlig sektor. Mer information om dessa forskningsprojekt återfinns under aspekten ”Forskarutbildningsmiljö”.

#### Kvalitetssäkring och återkoppling

Relevanta intressenter för den här aspekten är närmast handledarna och doktoranderna själva samt enheten (AASS), institutionen och fakulteten. Fakultetsnämnden beslutar om den allmänna studieplanen i forskarutbildningsämnet medan kursplanerna inom forskarutbildningen beslutas på institutionsnivå. Fakultetsnämnden gör även återkommande interna kvalitetsgranskningar av ämnen/huvudområden samt stickprovsgranskningar av enskilda aspekter av forskarutbildningarna. Ett exempel på det senare är granskning av rutiner för och resultatet av tillgodoräknande av kurser i forskarutbildningen.

Enhetschef, ämnesansvarig och laboratorieledare arbetar kontinuerligt med rekrytering av kompetent personal, vilket hänger starkt ihop med de forskningsprojekt som beviljats anslag och som bedrivs vid AASS. Lektorer samt postdoktorer som befinner sig i slutet av sin postdokortid uppmuntras och ges stöd för att ansöka om utnämning till docent, vilket är viktigt för att få kompetenta huvudhandledare. Också på professorsnivå görs externa rekryteringar (se ovan).

De individuella studieplanerna (ISP:erna) är användbara för att dokumentera hur forskarutbildningen fortskrider, både ur doktorandernas perspektiv och utifrån institutionens kvalitetssäkringsperspektiv. Med ISP:erna som grund kan även enskildheter upptäckas som i tid kan åtgärdas för att inte leda till kvalitetsproblem. Doktoranderna har också möjlighet att ta upp kvalitetsfrågor i samband med sina PU-samtal.Handledarmöten på laboratorie- och enhetsnivå ger möjligheter att uppmärksamma och åtgärda olika problem och brister avseende handledning och övrig forskarutbildning.

#### Sammanfattning och slutsatser

Vi menar att antalet handledare är adekvat och tillräckligt och att handledargruppen har den kompetens som behövs för att bedriva forskarutbildning utifrån den definition av ämnet som presenteras i den allmänna studieplanen. Det är dock viktigt att involvera flera postdoktorer/forskarassistenter i handledningsarbetet för att långsiktigt fylla behovet av handledare. Även om det finns intern finansiering för lektorer och professorer så finns det ett stort beroende av extern finansiering vid AASS, och detta innebär en viss sårbarhet på längre sikt framför allt avseende möjligheterna att rekrytera nya postdoktorer och doktorander och säkra kompetensförsörjningen.

Det finns väl fungerande rutiner för handledarbyten.

Som stöd för kompetensutveckling finns fora både på laboratorie- och enhetsnivå för att utbyta erfarenheter och diskutera problem i anslutning till handledningen. Det finns också krav på en handledarkurs och biträdande handledarskap för att bli docent och därmed tillåts vara huvudhandledare. Därigenom kommer den som börjar som huvudhandledare att vara väl förberedd för handledarrollen.

AASS omfattande samarbeten med intressenter i det omgivande samhället ger möjligheter att följa samhällsutvecklingen. Slutligen finns flera instrument för kvalitetssäkring och uppföljning, i synnerhet de individuella studieplanerna och handledarmötena på enhetsnivå.

Sammanfattningsvis så bedömer vi att personalaspekten är väl tillgodosedd.

## Aspektområde: Område, miljö och resurser

Aspekt: Forskarutbildningsmiljö

### Bedömningsgrunder:

**A.** 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.

**B.** Forskarutbildningsmiljön följs systematiskt upp för att säkerställa hög kvalitet. Resultatet av uppföljningen omsätts vid behov i kvalitetsutvecklande åtgärder och återkoppling sker till relevanta intressenter.

### Bakgrund

Forskarutbildningen i datavetenskap sker vid Centret för Tillämpade Autonoma Sensorsystem (AASS). AASS är en av enheterna vid Institutionen för naturvetenskap och teknik, och leds av en enhetschef med budget- och personalansvar. AASS är uppdelat i tre olika laboratorier: kognitiv robotik; maskinperception och interaktion; samt mobil robotik och olfaktion (artificiellt luktsinne). Varje laboratorium leds av en laboratorieledare som är professor. Forskarutbildningen bedrivs i det inrättade forskarutbildningsämnet datavetenskap. Tidigare fanns det även utbildning i informationsteknologi och reglerteknik, men dessa har avvecklats och håller på att fasas ut. Fem doktorander finns kvar inom dessa ämnen. Vid institutionen finns tre utbildningsprogram på grundläggande och avancerad nivå: högskoleingenjör respektive civilingenjör i datateknik samt en internationell masterutbildning i robotik och intelligenta system. En ämnesansvarig ansvarar för kvaliteten på alla utbildningsnivåer.

Utöver det som redovisades under den föregående aspekten (personal) finns det inom AASS 19 doktorander, varav två är industridoktorander. AASS har stöd av två laboratorieingenjörer samt administrativ personal i form av en ekonom samt grundutbildnings- och forskarutbildningsadministratörer.

AASS grundades 1996, och under det första decenniet ökade såväl antalet anställda (från 4 till runt 25 personer), finansieringen och den vetenskapliga produktionen kraftigt. Det senaste decenniet har AASS fortsatt växa till runt 50 personer och har konsoliderat sin position. EU-medel har kommit att spela en allt större roll för forskningsfinansieringen. Forskningen fokuserade inledningsvis på robotik och sensorsystem, men har det senaste decenniet breddats till att inkludera bl a multi-agent-system, distribuerade system och människa-maskin-interaktion.

### Finansiering och projekt

Det finns finansiering för handledarna inom AASS från fakulteten och rektorn i form av lektors- och professorsstöd avsett för forskningstid och från utbildningen, i genomsnitt motsvarande ca 65 % av heltid. Den övervägande delen av finansieringen för AASS som helhet kommer dock från externa källor, både nationella, som Vetenskapsrådet och KK-stiftelsen, och internationella som EUs Horizon2020. Finansieringen av doktorander kommer huvudsakligen från externa bidrag, men i vissa fall finansierar universitetet doktorandtjänster inom ramen för särskilda satsningar. Vid anställning av doktorander kontrolleras alltid att tillräcklig finansiering finns för hela forskarutbildningsperioden. Tabell 1 nedan sammanfattar forskningsfinansieringen under perioden 2012-2017.

	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Forskningsanslag (fakultet, rektor)	13 192	13 898	12 730	14 671	16 327	10 336
Vetenskapsrådet	677	281	2 141	1 264	2 276	1 596
Vinnova/Robotdalen	200	914	1 039	2 619	4 874	5 133
KK-stiftelsen	15 792	12 427	8 896	6 029	7 112	6 380
EU-medel	7 896	3 736	8 161	8 743	12 499	16 088
Företag i Sverige	642	123		1 383	1 630	1 425
Övriga kommuner och landsting och stat	588	764	397,52	650	162	317
<b>TOTALT</b>	<b>38 987</b>	<b>32 143</b>	<b>33 365</b>	<b>35 358</b>	<b>44 880</b>	<b>41 274</b>

Tabell 1 Intäkter 2012-2017 AASS (tkr)

Det finns flera typer av projekt vid AASS. Mindre projekt, finansierade av t ex Vetenskapsrådet, innefattar vanligtvis finansiering för en doktorand samt en mindre del till en eller två handledare. Ett Vetenskapsrådet-projekt utgör i praktiken ett avhandlingsprojekt för en doktorand.

Det finns även laboratorieöverskridande projekt med betydande industrimedverkan, t ex den pågående forskningsprofilen Semantiska Robotar som finansieras av KK-Stiftelsen. Dessa projekt bedrivs i samarbete med industrin: i Semantiska Robotar finns Atlas Copco Rock Drills, CNet, Hothouse Studios, Husqvarna, Kollmorgen Automation AB, Optronic, SAAB Dynamics samt Volvo CE representerade. Profilen Semantiska Robotar finansierar disputerade forskare och involverar därför endast marginellt forskarstuderande.

AASS har flera nationella samarbetsprojekt, just nu i synnerhet den distribuerade forskningsmiljön E-care@home finansierad av KKS som utöver koordinerande Örebro universitet även involverar Mälardalens högskola samt SICS East i Linköping och SICS ICT i Kista. AASS deltar även i en forskarskola för industridoktorander, PLEng, tillsammans med KTH och Blekinge Tekniska Högskola, samt projektet AIR med högskolorna i Halmstad och Skövde samt forskningsinstitutet Viktoria Swedish ICT.

Slutligen har AASS varit, och är, engagerat i en rad europeiska projekt som finansieras av EU genom Horizon2020 och tidigare FP7. AASS har deltagit i sammanlagt 19 sådana projekt, och har koordinerat tre av dessa. Sådana EU-projekt är viktiga för finansieringen av doktorander, vilka ofta utför merparten av forskningsarbetet inom projektet. Projekten har vanligtvis både akademiska och industriella eller offentliga partners, och skapar därigenom värdefulla internationella kontakter för forskare och doktorander. Exempel på pågående projekt är SmokeBot, koordinerat av Örebro universitet och med bl a Dortmunds brandkår som partner, samt SOCRATES, ett *European training network* koordinerat av Umeå universitet som fokuserar på forskarutbildning.

#### Nätverk

Handledare vid AASS har omfattande nationella och internationella nätverk, dels genom de externt finansierade projekten men även genom andra forskningssamarbeten och utbyten, anordnande av konferenser och workshops, deltagande som betygsnämndsledamöter eller opponenter, deltagande i tidskriftsredaktioner, kommittéer och nationella och internationella organisationer, mm. Forskare på besök i samband med t ex projekt och disputationer ger ofta presentationer som doktoranderna bjuds in till. Detta främjar doktorandernas och handledarnas nätverkande. Doktorandernas deltagande i internationella konferenser och workshops är viktiga verktyg för att de ska kunna bygga upp egna nätverk.

AASS har ett omfattande nätverk inom näringsliv och samhälle. Vi har redan nämnt ett antal företag som vi för närvarande har projekt tillsammans med. Samarbetena med Atlas Copco och SAAB Dynamics sträcker sig långt tillbaka och har tidigare bl a inkluderat industridoktorander inom forskarskolan RAP. Atlas Copco är dessutom den arbetsgivare som har tagit emot flest av våra nydisputerade forskare, och även flera andra företag och organisationer (t ex Scania och FOI) har anställt disputerade från AASS. Det finns också pågående och avslutade samarbeten med offentlig sektor, som Örebro kommun (äldreomsorg) och Universitetssjukhuset i Örebro. Ett exempel är Ängens forsknings- och innovationslägenhet<sup>4</sup> (Ängens FOI), som är en forskningsplattform för att utveckla och utvärdera olika teknologier för att ge äldre människor möjlighet att leva ett självständigt liv. Ängens FOI finansieras av Örebro universitet, Örebro kommun, Alfred Nobel Science Park, Robotdalen, och EU.

AASS nätverk kommer doktoranderna till godo på flera sätt. De är användbara för doktorandens framtida karriär för att hitta potentiella arbetsgivare och samarbetspartners. De vidgar doktorandens kunskaper om ämnet och om närliggande ämnen, och om forskningskulturer vid andra universitet, högskolor, institut och företag.

#### Kvalitetsgranskning av avhandlingar

Kvalitetsgranskning av avhandlingar görs på flera sätt innan själva disputationen. För det första så bör ett antal av avhandlingens delarbeten vara publicerade i tidskrifter och konferenser som har ett kvalitetssäkrande granskningsförfarande. Särskild vikt läggs vid tidskriftspublikationer. I praktiken uppfyller alla försvarade avhandlingar detta krav. Tidskrifter och högkvalitativa konferenser erbjuder en mycket viktig oberoende granskning av doktorandens forskningsresultat.

För det andra så genomför doktoranden tre seminarier under forskarutbildningen. Ett seminarium genomförs vid början av studierna då frågeställningar och en avhandlingsplan framläggs. Ett seminarium genomförs efter ungefär halva tiden då mer preciserade frågeställningar, hittills uppnådda resultat och en plan för återstående arbete presenteras. Slutligen genomförs ett seminarium strax innan disputationsförslag inges då de slutgiltiga resultaten framläggs. Seminarierna inleds med doktorandens presentation (20-40 minuter) och denna följs upp med kommentarer och återkoppling. Både andra doktorander och handledare kan delta och kommentera vid seminarierna, och två av enhetens övriga handledare, varav minst en huvudhandledare, är utsedda till granskare. Granskarna samt ämnesansvarig har sedan ett slutet möte med doktoranden och dennes handledare där man diskuterar avhandlingen och doktorandens måluppfyllelse, påpekar eventuella brister och föreslår åtgärder. I resten av detta dokument kommer vi att referera till dessa seminarier som ”avhandlingsseminarier”, inte att förväxla med själva disputationen.

För det tredje så krävs att en extern granskare skriver ett utlåtande om avhandlingens kvalitet ett par månader före ansökan om disputation; undantag från sådan granskning kan göras för sammanläggningsavhandlingar med minst fyra tidskriftsartiklar som redan accepterats för publicering. Den externa granskningen bifogas disputationsförslaget tillsammans med motiveringar och jävsbedömningar för den externa granskaren. Jävsbedömningar görs även för förslagen till disputationsordförande, opponent och betygsnämnd. Disputationsförslaget kontrolleras av prefekten tillsammans med en föredragande person, typiskt den ämnesansvarige, innan den skickas till universitetskansliet för bedömning och dekanus för beslut. Om allvarliga brister har upptäckts under den föregående kvalitetsgranskningen så kan prefekten avråda från disputation.

#### Doktorandgruppens sammansättning

Doktorandgruppen inom datavetenskap består av 3 kvinnor och 16 män, och medianåldern är 32 år. Två av doktoranderna är industridoktorander, två har avslutade doktorandanställningar efter att ha dragit över tiden, och resten har en doktorandanställning vid Örebro universitet (gäller hösten 2016).

---

<sup>4</sup> <http://angeninnovation.se/>



Tre doktorander har svenska som modersmål, och flera andra har utmärkta kunskaper i svenska. Samtliga har adekvata kunskaper i engelska, vilket är centralt för forskarutbildningen eftersom arbetspråket är engelska. Tidskrifts- och konferensartiklar publiceras i regel på engelska, liksom alla avhandlingar. Att kunna tala svenska är å andra sidan i många fall en förutsättning för att delta i undervisningen på grundläggande nivå, framför allt under första årskursen, även om det under senare årskurser är vanligt att undervisningen sker på engelska. Bristande kunskaper i svenska har hittills inte varit ett stort problem för doktorander vid AASS. Det kan dock bli det senare i karriären, t ex i administrativa sammanhang eller i kommunikationen med samarbetspartners i näringslivet och offentlig sektor. Det kan även bli ett problem för både doktorander och disputerade forskare i situationer när man behöver kommunicera med personer som deltar i experiment och utvärderingar. Universitetet erbjuder kurser i svenska, på olika nivåer, för anställda.

Alla utlysningar av doktorandanställningar annonseras externt på universitetets hemsida samt sprids via andra kanaler såsom internationella mejlinglistor för robotik och AI. Vid rekryteringen rankas de sökande av de tilltänkta handledarna och andra relevanta intressenter. De högst rankade kandidaterna intervjuas sedan och referenstagning sker. Först därefter erbjuds anställningen till den mest lämpade kandidaten.

#### Handledargruppens sammansättning

Handledargruppen har en medianålder på 40 år, och består av två kvinnor och 15 män (se tabell 2 i tabellbilagan). Det finns goda förutsättningar för att andelen kvinnor i handledargruppen kommer att öka i framtiden, eftersom det för närvarande finns fem stycken kvinnliga postdoktorer/forskarassistenter vid AASS som ännu inte är engagerade i handledning. Tre av de biträdande handledarna är anställda vid andra högskolor (Mälardalens högskola) eller vid företag (Scania). Enligt de lokala reglerna måste dock huvudhandledare vara anställda vid Örebro universitet. En av huvudhandledarna har en halvtidsanställning med den andra halvan vid Danmarks Tekniska Universitet, och övriga huvudhandledare har heltidsanställningar. Handledargruppen är mycket internationellt sammansatt. Bland de som är kompetenta att vara huvudhandledare finns personer från Sverige, Tyskland, Italien, Kanada och Bulgarien. Bland de biträdande handledarna finns personer från bl a Sverige, Tyskland, Mexiko och Ryssland. Tre av handledarna har svenska som modersmål, och bland de övriga varierar kunskaperna i svenska från goda till begränsade. Engelska är det viktigaste arbetspråket.

#### Doktorander och handledare på annan ort

De enda doktorander som inte befinner sig på heltid vid Örebro universitet är industridoktoranderna, men även dessa har ett kontor vid universitetet. Industridoktorander har vanligen en lägre studietakt än övriga doktorander, ofta 50%. Institutionen kräver ett finansieringsintyg från företaget som garanterar att doktoranden ägnar den avsedda tiden åt forskarstudier. Det förekommer dock att en industridoktorand periodvis inte avsätter tillräckligt med tid åt forskarstudierna utan att företagets mer trängande behov får företräde. Därför är det viktigt att handledarna är uppmärksamma på detta och för en tät dialog med företaget.

Som tidigare nämnts befinner sig samtliga huvudhandledare vid Örebro universitet. Tre av de biträdande handledarna befinner sig på annan plats, men vår bedömning är att de klarar sitt handledaruppdrag väl.

#### Forskningens kvalitet och omfattning samt utvärdering av forskningen

Relevanta intressenter för den här aspekten är universitetet, forskningsfinansiärer samt samarbetspartners i olika projekt, och det finns etablerade kanaler och rutiner för återkoppling av åtgärder till dessa.

Under perioden 2012-2016 producerades vid AASS 263 publicerade tidskrifts- och konferensartiklar, varav 112 hade doktorander som förstaförfattare. Förmågan att publicera är, tillsammans med förmågan att erhålla projektanslag, de kanske viktigaste indikatorerna på kvaliteten och omfattningen av AASS forskning.

Forskningen vid Örebro universitet har utvärderats internt år 2010 och 2015. Vid den senaste utvärderingen ORU2015<sup>5</sup> bedömde en extern panel att forskningen vid AASS håller hög kvalitet. Man underströk även vikten av AASS omfattande industrisamarbeten. Utvärderingen tittade inte specifikt på forskarutbildningen, men doktorandernas arbete inom projekt och deras publikationer ger viktiga bidrag till kvaliteten. Resultaten av sådana utvärderingar följs upp av universitetsledningen och fakultetsnämnden. Det är fakultetsnämnderna som har ett övergripande ansvar för kvaliteten för forskning och utbildning vid de i fakulteten ingående institutionerna. Det operationella ansvaret ligger på institutionen och dess prefekt, enhetschefer och ämnesansvariga, vilka ansvarar för att vidta nödvändiga åtgärder och rapportera dessa till fakultetsnämnden. Ett exempel på åtgärd är att publiceringsstrategierna vid AASS har förändrats mot fler tidskriftspublikationer. Den allmänna studieplanen för datavetenskap har även gått igenom flera revisioner under de senaste åren, där bl a kursutbudet har setts över. Relevanta frågor tas även upp under AASS ledningsmöten, som äger rum flera gånger per år, där enhetschef, ämnesansvarig, programansvariga och laboratorieledare möts.

Många forskningsprojekt, i synnerhet de EU-finansierade, har granskningsmoment i form av avtalade leveranser av t ex skriftliga rapporter, granskningsmöten eller demonstrationer, samt granskning av den vetenskapliga produktionen som helhet.

#### Sammanfattning och slutsatser

AASS utgör en livskraftig forskningsmiljö som har funnits i två decennier. Miljön har en god vetenskaplig produktion och håller en kvalitet och omfattning som ger goda förutsättningar för att bedriva forskarutbildning. Doktoranderna är väl integrerade i miljön och deras projektmedverkan och deras publikationer ger viktiga bidrag till den vetenskapliga produktionen. Framgångarna med att få externa projektanslag visar på AASS styrka men innebär samtidigt en viss sårbarhet på lång sikt, t ex om forskningsfinansiärernas prioriteringar ändras. Lyckligtvis finns tillräcklig finansiering från fakulteten för de flesta av huvudhandledarna att upprätthålla en tillräckligt bred kompetens även om den externa finansieringen skulle minska. En sådan minskning skulle snarare i första hand drabba möjligheterna att finansiera nya doktorander och postdoktorer.

AASS har omfattande samarbeten med näringsliv och samhälle, framför allt inom avancerad industri men också inom vård och omsorg och andra sektorer. Forskare vid AASS har också omfattande akademiska nätverk. Detta främjar de doktorander som är direkt involverade i olika samarbetsprojekt. Även övriga doktorander kan komma i kontakt med personer från nätverken t ex vid besök och seminarier. Vi anser därför att relevant samverkan sker.

Både handledargruppen och doktorandgruppen är mycket internationellt sammansatta, men könsfördelningen är tyvärr ojämn inom båda grupperna. Vi diskuterar det senare under rubriken ”Jämställdhetsperspektiv”.

Granskning av avhandlingar sker genom tidskrifters och konferensers granskningar, och stor vikt läggs vid att doktoranderna publicerar sina resultat. Det sker också genom de tre avhandlingsseminarierna, genom en extern granskning av avhandlingen som bifogas disputationförslaget, samt genom själva disputationen. Systematiska granskningar av miljön som helhet genomförs av universitetet. Samtidigt förekommer projektgranskningar av forskningsfinansiärer. Återkoppling sker också till dessa instanser. Vi bedömer därför att kvalitetsgranskningen är tillfredställande.

---

<sup>5</sup> <https://www.oru.se/om-universitetet/vision-strategi-och-regelverk/kvalitet/forskningsutvarderingar/>

## Aspektområde: Utformning, genomförande, resultat

Aspekt: Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

### Bedömningsgrunder:

**A.** Utbildningen säkerställer genom utformning, genomförande och examination att doktoranderna, när examen utfärdas, visar bred kunskap och förståelse både inom forskarutbildningsämnet och för vetenskaplig metodik/konstnärliga forskningsmetoder inom forskarutbildningsämnet.

**B.** Systematisk uppföljning görs av utbildningens utformning och genomförande i syfte att säkerställa måluppfyllelsen. Resultaten av uppföljning omsätts i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

Vi har beskrivit den innehållsmässiga avgränsningen inom forskarutbildningsämnet i sektionen ”Aspekt: Forskarutbildningsämne” ovan.

Enligt den allmänna studieplanen för ämnet gäller:

*”För doktorsexamen fordras att doktoranden*

*- dels har blivit godkänd vid prov om 52-72 högskolepoäng som ingår i kurskraven nedan,*

*- dels har fått en vetenskaplig avhandling (doktorsavhandling) motsvarande 168 - 188 högskolepoäng godkänd. Avhandlingen skall försvaras muntligen vid en offentlig disputation.”*

Den senaste allmänna studieplanen (ASP) är från hösten 2016, men även tidigare versioner har haft detta krav. För licentiatexamen är motsvarande fordringar 20-30 högskolepoäng i form av kurser samt 78-88 högskolepoäng i form av avhandlingsarbete.

### Kurser

Kurskravet för doktorsexamen fördelas enligt ASPn som följer<sup>6</sup>:

Obligatoriska kurser, sammanlagt 12 hp

- Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik, 7,5 hp
- Datavetenskaplig orientering, 4,5 hp

Valbara kurser, sammanlagt 40-60 hp, vidare uppdelade i tre kursblock:

- Breddningskurser, 7,5 – 30 hp. Hittills inrättade kurser inom blocket är Digital bildbehandling, Reglerteknik för objekthantering med robotarm, Teori för beräkningskomplexitet, Arkitekturer och protokoll i moderna distribuerade system, Realtids- och inbyggda system, Sensorer och perceptionssystem, samt Människa-agent-interaktion.
- Metodkurser, 5 - 15 hp. Hittills inrättade kurser inom blocket är Effektiv design och utveckling av programvara samt Matematisk statistik för robotik.
- Ämnesspecifika kurser, 7,5 - 30 hp. Hittills inrättade kurser inom blocket är Sökmeter för artificiell intelligens, Kunskapsrepresentation, Maskininlärning, Artificiellt luktsinne, Probabilistisk lokalisering och kartering, Planering och schemaläggning samt Distribuerat beslutsfattande i multiagentsystem.

Samtliga dessa kurser är relevanta för målet. De tar upp problemklasser, formalismer och algoritmer samt deras egenskaper och tillämpningar inom olika delområden av artificiell intelligens samt andra närliggande och relevanta områden. De tar också upp relevanta formella och experimentella forskningsmetoder för de olika delområdena. Metodkurserna tar framför allt upp mer generella

---

<sup>6</sup> Kursplaner hittas under <https://www.oru.se/utbildning/utbildning-pa-forskarniva/forskarutbildningskurser/>

metoder både relevanta för forskning och för utveckling av programvaror. Breddningskurserna täcker de områden som ämnet innefattar men som inte behandlas i de mer ämnesspecifika kurserna.

Kurserna är typiskt på mellan 3 och 4,5 hp. Det går att urskilja vissa kurser (t ex Sökmeter för artificiell intelligens) som mer grundläggande än andra (t ex Planering och Schemaläggning). Eftersom doktorander antas vid oregelbundet under året och kurserna inte går varje år så finns det dock ingen fastställd ordning kurserna emellan.

Undervisnings- och examinationsformer varierar. Undervisningen sker huvudsakligen i form av föreläsningar, granskning av vetenskapliga artiklar, inlämningsuppgifter och laborationer, samt seminarier där doktoranderna presenterar och diskuterar artiklar och lösningar. Både läroböcker och forskningsartiklar används som kurslitteratur – de förra ger en bra översikt av området medan de senare går djupare och framför allt innehåller mer detaljerad information om de forskningsmetoder som har använts. Examinationen görs både skriftligt (tentamen, rapporter) och muntligt (seminarier) och tar upp frågor av både teoretisk och metodologisk natur kopplade till målen för respektive kurs. Seminarier och rapporter används i synnerhet för att belysa och diskutera utvalda forskningsartiklar samt de forskarstuderandes egna lösningar på inlämnings- och projektuppgifter. Godkända kurser registreras i Ladok och förs in i doktorandens individuella studieplan (ISP). ISPN används också för att planera doktorandens kursarbete.

Här följer ett exempel från kursen ”Teori för beräkningskomplexitet”. Den innehåller bl a lärandemålen:

- förståelse för skillnaden mellan algoritmkomplexitet och beräkningskomplexitet för problem
- förståelse för de generella principerna för att analysera beräkningskomplexiteten hos problem
- förståelse för de generella principerna för att analysera algoritmers komplexitet

Lärandeaktiviteterna i kursen sker i form av seminarier där både läraren och de deltagande doktoranderna presenterar delar av materialet samt eget arbete med analyser. Kurslitteraturen består av lärarens föreläsninganteckningar samt valda vetenskapliga artiklar, i synnerhet sådana som är relevanta för de deltagande doktorandernas forskning. Kursen examineras genom att varje deltagare under ett seminarium presenterar en komplexitetsanalys av ett problem eller en analys av de formella egenskaperna hos en algoritm. Mål, aktiviteter och examination täcker kunskap både om ämnet och om dess metoder.

Här följer ett annat exempel från kursen ”Arkitekturer och protokoll för moderna distribuerade system” som också avser både ämnet och dess metoder. Kursen innehåller bl a lärandemålen:

- förmågan att förklara olika tillvägagångssätt för kommunikation och minnesorganisation i distribuerade system,
- förmågan att utvärdera prestandan och andra egenskaper för distribuerade system genom tester och formell analys.

Lärandeaktiviteterna sker i form av föreläsningar och seminarier. Vid seminarierna ska studenterna presentera analyser av ny forskning inom området samt presentera lösningar på analys- och designproblem. Som kurslitteratur används läroböcker samt tidskriftsartiklar. Kursen examineras genom att de deltagande doktoranderna lämnar in rapporter efter seminarierna.

Det finns även universitetsgemensamma kurser om forskningsmetodik och vetenskapsteori att tillgå, såsom ”Kvantitativ forskningsmetodik, 7,5 hp” som ges av Handelshögskolan vid Örebro universitet och ”Vetenskapsteori, 7,5 hp” som ges av Institutionen för humaniora, utbildnings- och samhällsvetenskap.

### Lärande inom projekt

Många doktorander arbetar inom större projekt (se ”Aspekt: Forskarutbildningsmiljö”) som involverar både nationella och internationella samarbetspartners med expertis inom olika områden. Om man arbetar inom t ex ett europeiskt projekt så kommer man att samarbeta med andra europeiska forskare och doktorander som har kompletterande expertis – sådana projekt handlar vanligtvis om att kombinera olika kompetenser för att lösa ett komplext problem. I sådana projekt måste doktoranden

samarbeta med andra forskare. För klara av att göra det krävs vissa förkunskaper även inom dessas forskningsområden. Exempelvis, i projektet Smokebot arbetar forskarstuderande från Örebro universitet (AASS) med att bygga kartor utifrån sensordata, medan andra deltagare arbetar direkt med sensorer (radar, laser) och signalbehandling. Kontakterna med de andra projektdeltagarna sker både digitalt (t ex e-mejl, Skype) och genom fysiska projektmöten, längre vistelser hos olika partners, samt projektgranskningsmöten med forskningsfinansiärer. Detta bidrar till att ge bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet och de metoder som används.

#### Lärande från kollegor

AASS utgör en forskningsmiljö där en rad olika kompetenser samlas och interagerar. Doktoranderna kan närvara vid disputationer, övningspresentationer inför konferenser och seminarier där deras kolleger presenterar sina arbeten. Ibland arbetar de även inom samma projekt. Den dagliga kollegiala samvaron ger många tillfällen till kunskapsöverföring mellan doktorander och med övriga forskare.

#### Lärande från besökande forskare

Externa besökare till AASS ger ofta seminarier. I samband med disputationer så brukar t ex opponenter och/eller betygsnämndsledamöter ge seminarier där de presenterar sin egen och sin forskargrups arbete. Seminarierna syftar till att ge bredare kunskaper om ämnet och om omvärlden samt att träna på kommunikation och ge återkoppling. En professor vid AASS samordnar seminarieverksamheten och utannonserar seminarierna. Exempelvis gav professor Pedro Lima från universitetet i Lissabon i början av mars 2017 en översiktlig presentation av AI- och robotikforskningen vid hans forskningsinstitut under de senaste 20 åren.

#### Sommar/vinterskolor, workshops, konferenser

Även större evenemang anordnas vid AASS. Åren 2013, 2014 och 2016 har en vinterskola i AI och robotik arrangerats vid Örebro universitet, där både lärare/presentatörer och deltagare kommer från Europa och i några fall även från andra delar av världen. Vid den senare vinterskolan<sup>7</sup> deltog 5 doktorander från AASS och 26 från andra lärosäten. Tre av lärarna var från AASS och 11 från andra lärosäten. Undervisningen på vinterskolan bestod av föreläsningar, praktiska övningar med robot-programmering samt presentationer utförda av deltagande doktorander. Under hösten 2016 hölls en nationell workshop i robotik i Örebro. AASS doktorander deltar naturligtvis även i sommar/vinterskolor, workshops och konferenser över hela världen. På så sätt kan de bredda sina kunskaper inom framför allt artificiell intelligens och robotik.

Generellt bidrar dessa aktiviteter till breda ämneskunskaper. Om t ex experiment eller bevis presenteras eller genomförs så bidrar de även till kunskaper om forskningsmetoder.

#### Uppföljning och kvalitetsutveckling

Det som tas upp här är också relevant för efterföljande aspekter inom målpuffyllelse.

För den enskilda doktoranden sker uppföljning genom regelbundna möten med handledarna. Varje doktorand har också en individuell studieplan (ISP) som uppdateras minst en gång årligen och som fastställs av institutionens prefekt. En ny mer ändamålsenlig ISP-blankett togs fram under 2016. Under rubriken ”Genomförda moment” i den nya blanketten dokumenteras hur de olika examensmålen har uppfyllts genom olika aktiviteter inklusive kursdeltagande och avhandlingsarbete, och detta inkluderar ”Kunskap och förståelse”. Detta är en viktig förbättring eftersom det gör det enklare att kontrollera att alla mål för forskarutbildningen faktiskt är uppfyllda. Bland de bifogade individuella studieplanerna förekommer både den nya versionen, och en äldre och längre version.

Två gånger årligen sammanträder samtliga huvudhandledare i AASS handledarkollegium. Där planernas och följs forskarutbildningen upp på ett mer övergripande plan. Bland annat planeras vilka kurser som ska ges under nästa termin, återkoppling från nyligen givna kurser går igenom, rutiner för avhandlingsarbetet diskuteras, och eventuella problematiska handledningsfall tas upp. Detta är ett

---

<sup>7</sup> <http://aass.oru.se/Agora/Lucia2016/>

nyligen infört arrangemang motiverat av AASS storlek – tidigare sammanträdde ämnesansvarig med de enskilda laboratorieledarna.

Fakultetsnämnden fastställer den allmänna studieplanen för forskarutbildningsämnet. Eventuella ändringar måste motiveras inför nämnden. I början av 2014 gjordes en omfattande revision av allmänna studieplanen efter omfattande diskussioner inklusive en workshop anordnad av enhetschef och ämnesansvarig där både handledare och doktorander deltog. Syftet var att tydliggöra hur de olika målen uppfylldes, och de främsta förändringarna var införandet av obligatoriska kurser samt den uppdelning i tre kursblock som beskrivs ovan. Även ett mer systematiskt arbete med att utforma kursutbudet inleddes då. Ytterligare en revision gjordes i slutet av 2016, men endast för att avgränsa forskarutbildningsämnet på ett tydligare sätt. I tabell 1a i tabellbilagan följer alla doktorander som är antagna 2014 eller senare den allmänna studieplanen från 2014. De som är antagna tidigare följer en äldre studieplan utan obligatoriska kurser.

Rutinerna för tillgodoräknande av kurser i forskarutbildningen håller på att förbättrats. Förslag till en ny blankett har tagits fram där man skall ange vilken kurs/vilket block i allmänna studieplanen som den överförda kursen/aktiviteten motsvarar, samt vilka mål för forskarutbildningen som den ska stödja.

Det som vi skriver här är också relevant för de andra målen inom detta aspektområde.

#### Sammanfattning och slutsatser

Utbudet av kurser är centralt för att uppfylla målen om bred kunskap om ämnet och dess forskningsmetoder, och vi bedömer att vårt kursutbud uppfyller dessa mål. Endast två kurser (sammanlagt 12 hp) är obligatoriska, men vi ser inte det som en nackdel: doktoranderna har varierande förkunskaper och kunskapsbehov, och genom att gruppera kurserna som breddnings-, metod- och ämnesspecifika kurser och ställa krav på dessa går det att garantera en rimlig balans. Kurserna tar upp både ämnet och dess forskningsmetoder och vi bedömer att de täcker ämnet som det är definierat (se ”Aspekt: Forskarutbildningsämne”) på ett rimligt sätt. Samtliga kurser har examinationsmoment som säkerställer att målen för respektive kurs uppfyllts. Vi har gett ett par exempel på hur examensmålet om bred kunskap och förståelse är kopplat till lärandemål, aktiviteter och examination i kurser ovan.

Att ha ett brett kursutbud innebär att progressionen mellan kurserna blir begränsad. Däremot utgör kurserna en progression från tidigare utbildningsnivåer, och särskilt den omfattande användningen av forskningsartiklar ställer krav på intellektuell mognad. Det är också möjligt att vid behov erbjuda mer fördjupande kurser, framför allt som läsecirklar eller självstudier, som riktar sig mot ett mindre antal deltagare.

Övriga moment som är relevanta för den här aspekten är aktiviteter som seminarier, konferenser, sommar-/vinterskolor och medverkan i större forskningsprojekt (som i regel inte examineras) där doktoranden interagerar med forskare och forskarstuderande som arbetar inom en rad områden. Dessa aktiviteter ger erfarenheter och insikter som inte kan erhållas genom teoretiska studier.

Ett omfattande arbete har lagts ned under de senaste åren för att höja kvaliteten i forskarutbildningen, bl a med en ny allmän studieplan, nya kurser och nya mötesrutiner.

Frågan om att genomföra utbildningen inom avsatt tid tas upp under nästa aspekt, ”Färdighet och förmåga”.

## Aspektområde: Utformning, genomförande, resultat

Aspekt: Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

### Bedömningsgrunder:

**A.** Utbildningen säkerställer genom utformning, genomförande och examination att doktoranderna, när examen utfärdas, visar förmåga att 1) planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade (konstnärliga) uppgifter inom givna tidsramar samt 2) såväl i nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet kan presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och 3) samhället i övrigt.

Doktoranderna ska också visa förutsättningar för att såväl 4) inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

**B.** Systematisk uppföljning görs av utbildningen för att säkerställa att utbildningens utformning och genomförande är av hög kvalitet och att doktoranderna uppnår målen. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

För att enklare kunna referera till delmålen under A ovan har vi numrerat dem.

### Delmål A1: planera och med adekvata metoder bedriva forskning ... inom givna tidsramar

Detta tränas och examineras framför allt genom avhandlingsarbetet och aktiviteter knutna till detta. Under avhandlingsarbetet ska doktoranden, med stöd av och vägledning från sina handledare, formulera en frågeställning, ta fram och följa en plan, välja och tillämpa metoder, och analysera resultaten. Detta gäller både för avhandlingsarbetet som helhet och för enskilda publikationer och andra delmoment. Varje artikel kan ses som ett avhandlingsarbete i miniatyr, med frågeställningar, planering med en viss deadline, metodval och tillämpningar, författande och presentation. Detta ”examineras” genom tidskrifternas och konferensernas granskningsförfarande samt, för avhandlingen som helhet, genom disputationen.

Många doktorander arbetar inom större projekt där det ställs ytterligare krav på planering och organisation. I sådana projekt är doktoranden dessutom ofta involverad i vetenskapliga demonstrationer vilka kräver noggranna förberedelser och god planering.

Som redan beskrivits i anslutning till aspekten ”Forskarutbildningsmiljön” ska varje doktorand genomföra tre seminarier under forskarutbildningen. Vid det första seminariet introduceras frågeställningar och en avhandlingsplan läggs fram, och vid det andra seminariet presenteras mer preciserade frågeställningar, hittills uppnådda resultat och en plan för återstående arbete. Det tredje seminariet är en förberedelse inför disputationen. Två disputerade personer från AASS utses som granskare vid varje seminarium, och dessa kan påpeka brister i frågeställningar, planering och genomförande.

Bland kurserna utgör den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” ett viktigt avstamp för forskarutbildningen. Kursen har bl a målen att den studerande ska kunna:

- Identifiera och sammanfatta krav på en doktors-/lic-avhandling och använda dessa för att bedöma sitt eget arbete.
- Identifiera behov av ny kunskap inom valt område
- Formulera ett avhandlingsprojekt och specificera steg och tidsplan för detta

Kursens undervisningsformer består av föreläsningar, seminarier och individuellt arbete. Målen ovan examineras genom att studenten förbereder och redovisar en litteraturöversikt, en forskningsplan i form av en "one-pager", ett Gantt-schema för arbetet fram till licentiat eller halvtidsseminariet, samt en poster som beskriver forskningsprojektet.

Vid de två första av de tre avhandlingsseminarierna presenterar doktoranden sina planer för sitt avhandlingsprojekt.

Delmål A2: såväl i nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet kan presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället.

Detta tränas och examineras under avhandlingsarbetet i samband med författande av tidskriftsartiklar, författande och presentation av konferensartiklar, vid AASS seminarier inklusive de tre avhandlingsseminarierna (se delmål A1), samt i författandet av själva avhandlingen och i presentationen och den efterföljande diskussionen vid disputationen. Internationella konferenser och workshops är viktiga tillfällen för att utveckla förmågan att presentera och diskutera forskning och forskningsresultat. Samtliga doktorander har före sin disputation deltagit vid åtminstone någon konferens eller workshop. Doktoranden bör ha en accepterad artikel för att få delta i en konferens eller workshop, men undantag från detta förekommer i början av utbildningen. Doktoranden uppmanas att genomföra en övningspresentation före konferensen, och att rapportera om konferensen för laboratoriets medlemmar efteråt.

En del doktorander engageras i granskning av artiklar som är inskickade till konferenser och workshops. Detta bidrar till att ge en fördjupad insikt i vetenskaplig presentation och argumentation.

Vetenskaplig kommunikation tränas och examineras också under olika kurser med seminarier och/eller skrivuppgifter, och tränas vid andra seminariepresentationer. Till exempel, i den ovan nämnda kursen "Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik" ingår lärandemålet "Visa förmåga att analysera, presentera, granska och diskutera vetenskapligt material." Detta tränas under kursens lärandeaktiviteter i form av seminarier och med ett eget skriftligt arbete, och examineras genom att skriftligt och muntligt redovisa sina lösningar (se beskrivningen av ett av kursens examinationsmoment under delmål A1). I kursen "Teori för beräkningskomplexitet" genomförs examinationen i form av seminarier där de deltagande doktoranderna muntligen presenterar sina analyser (se exempel under "Kunskap och förståelse").

Delmål A3: presentera och diskutera ... i dialog med ... samhället i övrigt

Detta tränas i samband med forskningsprojekt med deltagare från näringsliv och offentlig sektor, men det varierar från fall till fall. I projekt rörande teknik för äldre personer så kan t ex doktoranden behöver förklara vad forskningsprojektet handlar om för dessa äldre. Det förekommer besök från bl a skolor till AASS och då kan doktorander få förklara sin forskning på ett lättfattligt sätt. Före disputationen intervjuas doktoranden av personal från universitetets kommunikationsavdelning så att dessa kan skriva ett populärvetenskapligt hållet pressmeddelande. Det händer också att journalister intervjuar doktorander inför disputationen.

Delmål A4: bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande

AASS har omfattande kontakter med det omgivande samhället i form av forskningsprojekt och utbildning. Många avhandlingsarbeten har tillämpningar inom t ex industri, vård och omsorg. Ibland ligger tillämpningarna långt in i framtiden, och ibland ingår tillämpningarna direkt i avhandlingsarbetet. Ett exempel på det sistnämnda är det arbete som resulterade i patent SE 1400134-1 "Säkerhetssystem för detektion av personer och fysiska objekt vid manövrering av fordon". Patentet tillhör Rafael Mosberger (disputerad 2016) och Henrik Andreasson (handledare till Mosberger), och tekniken som patenterades testades med hjälp av bl a företagen Kollmorgen, Linde och Stora Enso.

Innovationskontoret vid Örebro universitet erbjuder en doktorandkurs i nyttiggörande, "Att nyttiggöra forskning och vetenskap" på 4,5 hp.



I själva avhandlingen beskriver och diskuterar doktoranden hur avhandlingens resultat kan tillämpas och därigenom bidra till samhällets utveckling. Detta är ett bra sätt att motivera doktorandens forskning från ett samhällsperspektiv.

Många, men inte alla, doktorander deltar som assistenter i undervisningen. Undervisningens natur och omfattning dokumenteras i doktorandens ISP, och forskarutbildningstiden förlängs med motsvarande tid. Institutionens behov av undervisningsassistenter förväntas öka betydligt de närmaste åren då två civilingenjörsprogram är under uppbyggnad, varav ett i datateknik. Det innebär sannolikt att alla doktorander kommer att erbjudas tillfällen att undervisa i en nära framtid.

Hur detta delmål uppfylls beror till slut mycket på vilket projekt doktoranden har och vad syftet med detta projekt är. Projekt med tydliga tillämpningar, vilket ofta är fallet vid AASS, ger goda möjligheter att leva upp till delmålet. Inom mer teoretiskt och grundforskningsinriktade projekt är det svårare att konkret peka på hur resultaten bidrar till samhällets utveckling och då får man föra ett mer allmänt resonemang kring syftet med målet. Dessutom ger deltagande som kursassistent i grundutbildningskurser möjligheten att utveckla förmågan att stödja andras lärande. Den ovan nämnda nya civilingenjörsutbildningen kommer att ge samtliga doktorander möjligheter att delta i undervisningen.

#### Genomföra utbildningen inom given tid

Vi försöker ge doktoranderna förutsättningar att genomföra sin utbildning inom given tid genom att noggrant planera, dokumentera och följa upp avhandlingsarbetet. Detta görs huvudsakligen genom möten med handledarna, men även genom den individuella studieplanen, PU-samtalen och de tre avhandlingsseminarierna. I samband med de olika laboratoriernas handledarmöten går huvudhandledarna igenom läget för sina doktorander och finns det tecken på förseningar eller andra problem som bristande motivation så diskuteras lösningar för detta. I vissa fall tas detta även upp under AASS gemensamma handledarmöten. De individuella studieplanerna granskas av prefekten och enhetscheferna och om man bedömer att det finns risk för försening kontaktar prefekten doktoranden och dennes handledare för att uppmärksamma dem på problemet och diskutera åtgärder.

Doktorandernas undervisningsaktiviteter och administrativa aktiviteter bokförs noga och förs in i deras individuella studieplaner för att deras studietid ska kunna förlängas med motsvarande tid.

Tyvärr förekommer ändå förseningar. Två av doktoranderna i tabell 1a i tabellbilagan har avslutade anställningar och en av dem, som började sina forskarutbildningsstudier redan 2009, har under längre tid haft ett annat arbete i Stockholm. Så länge de är registrerade i forskarutbildningen får de dock, om de så önskar, fortsatt handledning i begränsad omfattning.

#### Uppföljning och kvalitetsutveckling

Vi har redan diskuterat detta under föregående aspekt "Kunskap och förståelse". För den här aspekten vill vi tillägga att målangivelserna i den individuella studieplanen uppmärksammar och dokumenterar även mål/delmål som inte alltid tränas och prövas i framställningen av vetenskapliga artiklar och presentationer. För den här aspekten gäller det i synnerhet delmål A3 och A4. Till exempel kan detta tjäna till att påminna även doktorander som har grundforskningsprojekt att reflektera över tillämpningar och andra relevanta implikationer i sin avhandling. Samtidigt är det önskvärt med en viss flexibilitet för dessa mål: samma lösning passar inte alla doktorander och avhandlingsarbeten.

I samband med de tre avhandlingsseminarierna (se delmål A1) görs genomgångar av måluppfyllelsen tillsammans med de utsedda granskarna och ämnesansvarig. Eventuella brister påtalas och åtgärder diskuteras. Vi har infört rutinen att ha utsedda granskare för att säkerställa ordentlig återkoppling till alla doktorander.

Den obligatoriska kursen "Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik" har delvis tagits fram för att ge alla doktorander grundläggande färdigheter inför deras avhandlingsarbete.

### Sammanfattning och diskussion

Delmål A1 och A2 examineras genom doktorandens arbete med sitt forskningsprojekt och sina publikationer och presentationer, samt genom avhandlingen och disputationen. De examineras också inom olika kurser, och det finns flera andra moment där de tränas. Vi har gett exempel på hur dessa delmål för examen är kopplade till lärandemål, aktiviteter och examination i kurser ovan. Delmål A3 och A4 är inte alltid lika självklart uppfyllda i det dagliga forskningsarbetet och kräver därför särskild uppmärksamhet. Vi har gett exempel på hur de kan uppfyllas ovan. Den nya blanketten för den individuella studieplanen är behjälplig med att uppmärksamma samtliga delmål genom att på ett tydligt sätt koppla doktorandens olika aktiviteter till forskarutbildningens mål. I samband med doktorandens tre avhandlingsseminarier görs också en kontroll av måluppfyllelsen. Vi arbetar med att ytterligare underlätta uppfyllandet av delmål A3 och A4. I samband med det nya civilingenjörsprogrammet i datateknik kommer alla doktorander att få tillfälle att undervisa inom grundutbildningen, vilket kommer att ytterligare stödja delmål A4. Industridoktorander kan i regel inte avsätta tid för undervisningsuppdrag, men deras forskning brukar vara kopplad till deras företags behov. I deras fall kan man fokusera på kunskapsöverföring inom företaget istället. Vi överväger också någon form av träning i populärvetenskaplig framställning för att stödja delmål A3 och säkerställa att samtliga doktorander uppfyller det. AASS har tidigare haft dagar med visningar och presentationer för våra ingenjörsstudenter, vilket skulle kunna tas upp igen och därigenom ytterligare öka möjligheterna att uppfylla delmålet.

Inom avhandlingsarbetet finns en progression som kan variera beroende på den enskilda doktorandens förutsättningar. Kursen "Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik" kan ses som ett första steg i denna progression. Progressionen avspeglas även i de tre avhandlingsseminarierna (se delmål A1 och A2).

De individuella studieplanerna, PU-samtalen och de tre avhandlingsseminarierna är viktiga verktyg för att hjälpa doktoranderna att genomföra utbildningen i tid.

Kvalitetsfrågan behandlades visserligen redan under den föregående aspekten, men här vill vi främst understryka vikten av uppföljning av hur målen uppnås. Den individuella studieplanen och de tre avhandlingsseminarierna är viktiga verktyg för denna uppföljning.

## Aspektområde: Utformning, genomförande, resultat

Aspekt: Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

### Bedömningsgrunder:

**A.** Utbildningen säkerställer genom utformning, genomförande och examination att doktoranderna, när examen utfärdas ska 1) visa intellektuell självständighet, (konstnärlig integritet), och 2) vetenskaplig redlighet/forskningsmässig redlighet samt 3) förmåga att göra forskningsetiska bedömningar. Doktoranden ska också ha 4) nått fördjupad insikt om vetenskapens/konstens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

**B.** Systematisk uppföljning görs av utbildningen för att säkerställa att utbildningens utformning och genomförande är av hög kvalitet och att doktoranderna uppnår målen. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

För att enklare kunna referera till delmålen under A ovan har vi numrerat dem.

### Delmål A1: intellektuell självständighet

Intellektuell självständighet är en av de viktigaste egenskaperna för en framgångsrik forskarkarriär. Detta tränas och examineras främst genom avhandlingsarbetet. Doktoranden har själv det största ansvaret för sitt arbete, och är också den som presenterar och försvarar det vid konferenser, seminarier och vid disputationen. Utvecklingen mot intellektuell självständighet ser naturligtvis olika ut från doktorand till doktorand.Handledarnas roll är viktig – det gäller att hitta rätt balans för hur mycket handledarna ska styra. Generellt bör doktoranden ta allt större eget ansvar för sin forskning över tiden, gällande bland annat frågeställningar, metodval, genomförande, analys, artikelförfattande, hantering av återkoppling från granskare, avhandlingsförfattande och bevakning sitt forskningsområde. Detta ökande ansvar avspeglas också i de tre avhandlingsseminarierna. Genom att doktorandens arbeten granskas i tidskrifter och konferenser av hög kvalitet får vi ett kvitto på att doktoranden lever upp till detta ansvar. Doktoranden förväntas uppgå i avhandlingens inledande kapitel vilka hans/hennes bidrag är till var och en av de ingående publikationerna. Den informationen skall också bifogas då förslag till disputation skickas in till universitetskansliet i de fall då flera personer har bidragit till avhandlingens delarbeten. Regelbunden uppföljning sker via den individuella studieplanen. De enskilda doktorandernas utveckling mot självständighet diskuteras också vid forskningslaboratoriernas ledningsmöten.

### Delmål A2: vetenskaplig redlighet/forskningsmässig redlighet.

Vetenskaplig och forskningsmässig redlighet, såsom att inte plagiera, att korrekt citera andra forskare och att redovisa sina metoder och resultat på ett korrekt och hederligt sätt, tas främst upp i handledningssituationen. Viktigast av allt, det är där dessa förhållningssätt internaliseras. Detta prövas på ett naturligt sätt då doktorandens artiklar granskas av andra forskare vid peer review samt vid disputationen, och om doktoranden brister i redlighet så är det sannolikt att detta kommer att påtalas av granskare före eller vid disputationen. Både handledare och doktorand är naturligtvis starkt motiverade att undvika sådana brister.

I den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” finns ett lärandemål om att kunna ”bedöma etiska implikationer av det föreslagna avhandlingsprojektet.” som täcker både redlighet, forskningsetik och ansvar för forskningens tillämpningar och andra konsekvenser. Dessa frågor täcks i föreläsningar och doktoranderna skriver var sin reflektion om redlighet, etik och ansvar i förhållande till deras egna forskningsprojekt. De presenterar och diskuterar sedan sina reflektioner vid ett seminarium. Denna uppgift är ett examinationsmoment i kursen.

### Delmål A3: förmåga att göra forskningsetiska bedömningar

Detta tränas och examineras genom avhandlingsarbetet när det är relevant. Forskningsetiska bedömningar relaterade till t ex försök på människor/djur förekommer endast undantagsvis i projekt vid AASS. Då kan det handla om att hantera fysiologiska data och aktivitetsdata från testpersoner, eller om säkerhet vid tester av autonoma fordon. I sådana fall ligger huvudansvaret för att göra sådana

bedömningar främst på handledaren/projektledaren, men även doktoranden är delaktig, till exempel genom att välja datainsamlingsmetoder och att ta fram samtyckesblanketter. Etikprovning görs när så krävs och personer som deltar i tester ger alltid skriftligen sitt informerade samtycke. Detta delmål tränas och examineras även i den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” (se delmål A2). Det finns även andra universitetsgemensamma kurser tillgängliga, som ”Forskningsetik och god forskningssed, 3 hp” som ges av fakulteten för medicin och hälsa. Vid institutionen finns även planer på en kurs som går djupare in på etiska bedömningar och frågeställningar från ett teknik- och naturvetenskapligt perspektiv.

#### Delmål A4: vetenskapens/konstens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Dessa frågeställningar kan tas upp i avhandlingsarbetet, beroende på avhandlingens tema. Det gäller främst mer tillämpningsnära avhandlingar, med kopplingar till t ex industri-, vård- och miljövårdsrelaterade tillämpningar. Doktorander kommer även i kontakt med sådana frågor genom att AASS är en forskningsmiljö med omfattande kontakter med företag och offentlig sektor. Detta tränas och examineras även i den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” (se delmål A2). Planer finns även på ytterligare insatser inom detta delmål genom att anordna interna seminarier. Artificiell intelligens och robotik erbjuder i det avseendet många intressanta frågeställningar.

#### Uppföljning och kvalitetsutveckling

Den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” infördes delvis för att ge doktoranderna en grund att stå på avseende det här målet.

I övrigt, se föregående aspekter ”Kunskap och förståelse” och ”Färdighet och förmåga”.

#### Sammanfattning och diskussion

Precis som för ”Färdighet och förmåga” så finns det två delmål som huvudsakligen uppfylls och examineras genom avhandlingsarbetet: delmål A1 och A2. De är en integrerad del av avhandlingsarbetet men understöds även av kurser och andra aktiviteter. Däremot kan det variera mycket från fall till fall i vilken utsträckning delmål A3 och A4 uppfylls genom själva avhandlingsarbetet. Det finns även kurser som behandlar dem – i synnerhet den obligatoriska kursen ”Forskning och avhandlingsplanering i naturvetenskap och teknik” – och det finns flera andra möjligheter att uppfylla dem. Det finns dock utrymme för att göra mer. Forskningsetik och vetenskapens möjligheter och begränsningar är till exempel mycket lämpliga ämnen för seminarier eftersom de kan leda till intressanta reflektioner och diskussioner. Vi planerar att arrangera sådana seminarier.

Den individuella studieplanen och de tre avhandlingsseminarierna är viktiga verktyg för uppföljning av dessa mål. Progressionen beror på den enskilda doktorandens förutsättningar, och avspeglas främst i dennes utveckling mot intellektuell självständighet.

Frågan om att genomföra utbildningen inom avsatt tid togs upp under föregående aspekt, ”Färdighet och förmåga”. Kvalitetsaspekten har behandlats under aspekterna ”Kunskap och förståelse” och ”Färdighet och förmåga”.

## Arbetslivets perspektiv

### Bedömningsgrunder:

- A. Utbildningen är användbar och förbereder doktorander för ett föränderligt arbetsliv.
- B. Utbildningens utformning och genomförande följs systematisk upp för att säkerställa att den är användbar och förbereder för arbetslivet. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

### Utbildningens användbarhet

Den bästa indikatorn på utbildningens användbarhet är vad som händer efter disputationen. Disputerade från AASS arbetar för närvarande hos bland annat Atlas Copco (4 personer), Toyota Motor Europe, SAAB, FOI, BAE Systems, Scania (två personer), VITO (grön teknik, Belgien), HMS Industrial Network, AET Tech (egenföretagare) och Bioservo Technologies samt Högskolan i Halmstad och University of Lincoln, Storbritannien. Flera har också fortsatt arbeta vid Örebro universitet, och är nu postdoktorer, lektorer och i ett fall professor.

En rad faktorer bidrar till de disputerades anställningsbarhet. AASS är en forskningsmiljö med omfattande kontakter med företag och offentlig sektor. Detta innebär dels att doktoranderna har goda möjligheter att själva skapa sådana kontakter, men även att huvudhandledarna – som samtliga har sådana kontakter – får bättre förutsättningar att förbereda doktoranden inför en karriär utanför akademien. Avhandlingsarbetet sker vanligtvis i projektform, ofta i samarbete med andra forskargrupper och ibland med industriföretag. En del doktorander är industridoktorander, vilket innebär att de redan har en anställning och en karriär utanför akademien. De flesta avhandlingsarbeten kräver dessutom någon form av teknisk kompetens såsom att kunna utveckla programvaror och arbeta med tekniska system som robotar och avancerade sensorer. Att kunna presentera och argumentera skriftligt och muntligt är också viktiga kompetenser som utvecklas under forskarstudierna genom bl a doktorandkurser, artikelförfattande, konferenspresentationer, seminarier, diskussioner med handledare och kollegor samt disputation. Både kurser och avhandlingsarbete bidrar till att utveckla kompetenser som projektplanering och hantering, vilket förbereder doktoranden att arbeta i och leda projekt inom akademisk forskning och i industriföretag.

De specifika kompetenserna inom artificiell intelligens, robotik och autonoma system är värdefulla: detta är ”heta” områden inom industrin med stor framtidspotential. Även inom akademien i Sverige ser vi ett ökat intresse för området, vilket torde innebära goda möjligheter för att få postdoktor-tjänster även utanför Örebro.

För dem som siktar på en akademisk karriär ger själva avhandlingsarbetet och aktiviteterna runt detta viktiga kunskaper och erfarenheter. Den internationella forskningsmiljön vid AASS och möjligheterna att delta vid internationella konferenser ger goda förutsättningar för doktoranderna att bygga upp ett nätverk inom akademien och att skaffa sig industriella kontakter för mer tillämpade projekt. En del doktorander får också möjlighet att delta i skrivande av forskningsansökningar vilket är en viktig kompetens inom en framtida akademisk karriär. Grants Office vid Örebro universitet ger seminarier om anslagssökande och erbjuder stöd till anslagssökare.

### Förberedelse för arbetslivet

Det finns visserligen för närvarande ingen forskarutbildningskurs specifikt för att förbereda för arbetslivet, men universitetet arrangerar tillsammans med studentkårens doktorandsektion lunchseminarier som handlar om karriärplanering både inom och utanför akademien<sup>8</sup>. Institutionen arrangerar en årlig workshop med inbjudna föreläsare som tar upp frågor som är relevanta för doktorandernas framtida karriär. Dessa inkluderar forskningssamarbete mellan akademien och industrin, hur man bygger upp en forskningsmiljö, samt pedagogiskt utvecklingsarbete.

---

<sup>8</sup> Ett schema finns på <https://www.oru.se/utbildning/utbildning-pa-forskarniva/doktorandintroduktion/seminarieserie-doktorandintroduktion/>

Innovationskontoret vid Örebro universitet erbjuder en doktorandkurs i nyttiggörande varje år, "Att nyttiggöra forskning och vetenskap". Den genomförs på höstterminen och är på 4,5 hp. Kursen är öppen för doktorander inom alla discipliner och har som mål att doktoranderna skall öka sin kunskap i att nyttiggöra forskning och vetenskap. Kursen skall ge en ökad medvetenhet kring den kunskap som finns inom akademisk forskningen samt vetenskap om hur den kan hanteras för att öka värdet till nytta för samhälle, näringsliv och akademi. Som stöd för att skapa kontakter med näringslivet finns också Alfred Nobel Science Park vid Örebro universitet. De har bl a en serie med frukostseminarier som kallas för "First Friday".

AASS planerar en seminarieserie med alumner, där dessa får förmedla erfarenheter från sina karriärer efter disputationen. Det första tillfället med en alumn från Atlas Copco är inbokat.

Doktorander får också insikter i arbetslivet utanför akademien genom att delta i projekt med partners från industri och offentlig sektor, genom samarbete och samvaro med industridoktorander, och genom seminarier med industridoktorander som berättar om sin forskning och hur den är relevant för deras företag.

Under PU-samtalen förbereds doktoranderna inför arbetslivet framför allt under det sista året när de måste göra sitt karriärval. De som siktar på en industrikarriär hänvisas till våra industrikontakter som genom sina professionella/personliga nätverk hjälper till med jobbsökandet.

#### Institutionstjänstgöring

Många doktorander deltar som assistenter i undervisningen. Detta är en viktig meritering för den som tänker satsa på en akademisk karriär, men kan också vara en tillgång för den som väljer en karriär inom industrin. Som nämnts under aspekten "Färdighet och förmåga" avser vi att se till att alla doktorander ges möjlighet att undervisa. Några doktorander har även haft andra typer av tjänstgöring, som projektadministration och att hjälpa till med ansökan om och utvecklingen av den nya civilingenjörsutbildningen i datateknik.

#### Uppföljning och åtgärder

AASS har stora kontaktytor mot svensk och i viss mån internationell industri samt mot resten av akademien både i Sverige och utomlands, genom våra nätverk, samarbetspartners och alumner. Detta ger oss många tillfällen att stämna av utbildningens användbarhet. Det finns för närvarande inga formella strukturer som är utformade för just detta även om potential för detta finns. Som jämförelse har vi ett branschråd för våra treåriga grundutbildningsprogram. Institutionen har nyligen inrättat en samverkansgrupp med industrier från regionen som stöd till våra nya civilingenjörsutbildningar, och detta kunde vara ett lämpligt forum för att också diskutera våra forskarutbildningar. Dessutom arbetar universitetsledningen med att inrätta samverkanslektorat för att främja samverkan med näringsliv och samhälle inom både utbildning och forskning. Dessa lektorer ska ägna hälften av arbetstiden åt samverkan och andra halvan åt forskning och undervisning. Två sådana lektorat kommer att utlysas i datateknik/datavetenskap. Dessa lektorat kommer att vara viktiga instrument för att samla in information från relevanta intressenter och ge återkoppling till dessa.

#### Sammanfattning och diskussion

Vi bedömer att vår forskarutbildning är användbar både för en fortsatt karriär inom akademien, och för en karriär inom industrin. Detta avspeglas också i tidigare disputerades fortsatta karriärer. En viktig faktor som bidrar till detta är AASS omfattande kontakter med företag och offentlig sektor. Doktoranderna är förberedda inför arbetslivet, och här bidrar våra alumner, universitetets och doktorandsektionens seminarier om karriärplanering, PU-samtal med enhetschef och ämnesansvarig, samt återigen AASS omfattande kontaktnät. Vi behöver dock säkerställa att alla doktorander får undervisningserfarenhet.

Våra nätverk inom industri och akademi ger oss goda förutsättningar att följa upp och ge återkoppling utifrån detta perspektiv. Vi anser att vi har lyckats nivå med att utnyttja detta, även om det alltid finns

utrymme för förbättringar. Genom inrättandet av två samverkanslektorat i ämnet kommer vi att kunna göra detta på ett mer systematiskt sätt.

## Doktoranders perspektiv

### Bedömningsgrunder:

**A.** Utbildningen verkar för att doktoranderna tar en aktiv del i arbetet med att utveckla utbildningen och lärprocesser.

**B.** Utbildningen följs systematiskt upp för att säkerställa att doktorandinflytandet används i kvalitetssäkring och utveckling av utbildningen. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

### Delaktighet

Doktoranderna finns representerade vid beslutsfattandet på central nivå: i universitetsstyrelsen (två personer) samt i Fakultetsnämnden för ekonomi, natur- och teknikvetenskap (en person). Institutionen för naturvetenskap och teknik har en doktorandrepresentant i institutionsledningen. Doktorandrepresentanter utses av studentkåren.

De olika forskningslaboratorierna har regelbundet möten där doktoranderna deltar och kan presentera och diskutera sina egna arbeten. Här finns det också möjligheter att diskutera själva forskarutbildningen.

Ur ett individuellt perspektiv finns de individuella studieplanerna där doktoranderna kan ge sin egen bild av forskarutbildningen och sin egen situation. Det kan de även göra vid möten med sina handledare. Alla individuella studieplaner granskas och fastställs av institutionens prefekt. Prefekten skriver en kommentar i varje doktorands ISP som kan bekräfta att allt går bra eller påpeka eventuella problem som att tiden för anställningen håller på att ta slut. Om konflikter uppstår så hanteras detta av prefekt, enhetschef och ämnesansvarig. På fakultetsnivå kontrolleras årligen att giltiga ISPer finns.

Dessutom har varje doktorand ett årligt PU-samtal tillsammans med enhetschef och ämnesansvarig. Där diskuteras:

- vad som kan förbättras med forskarutbildningen,
- hur arbetet med avhandlingen fortskrider, i synnerhet huruvida det finns risker för försening,
- interaktionen med handledaren och kollegorna,
- framtidsutsikter och karriärplaner, och hur dessa kan främjas under utbildningen.

Deltagandet har dock tidigare varit mindre bra (drygt 30%) så från och med 2017 är sådana samtal obligatoriska.

### Fysisk och psykosocial arbetsmiljö

Prefekten är ansvarig för arbetsmiljön vid institutionen. På universitetets hemsidor finns övergripande information om arbetsmiljöfrågor<sup>9</sup>. Vid universitetet finns även ett huvudskyddsombud och ett studentskyddsombud och vid institutionen finns två lokala skyddsombud.

Doktoranderna har doktorandanställningar och enhetschefen är deras närmsta chef. Undantaget är industridoktoranderna som är anställda vid sina respektive företag. Enhetschef och ämnesansvarig har i uppdrag att bistå doktorander i övergripande forskarutbildningsfrågor och att bistå institutionen vid utredning av doktorandärenden. Alla nyanställda doktorander inklusive industridoktorander erbjuds dessutom en introduktion som består av två delar. Den första delen är en lokal introduktion som handlar om enheten och institutionen, ämnet, handledning samt rollen som forskarstuderande. Enhetschefen ansvarar för denna. Den andra delen är den universitetsgemensamma introduktionen som innehåller allmän information om forskning, forskarutbildning samt forskarstuderanderollen vid universitetet.

---

<sup>9</sup> <https://www.oru.se/student/students-rattigheter-och-skyldigheter/arbets--och-studiemiljo-for-studenter/>



Doktorander tilldelas ett kontor som ibland kan delas med en annan doktorand, en bärbar eller stationär dator med relevanta programvaror, e-postadress, nycklar och låskort samt inloggningsuppgifter till relevanta websidor. Tilldelningen av kontor och dator dokumenteras i ISPN. Detta omfattar även industridoktorander.

På Campushälsan (som tillhandahålls av Previa efter upphandling av universitetet) finns sjuksköterskor, barnmorska, fysioterapeuter, psykologer och beteendevetare som såväl anställda som studenter kan vända sig till. Campushälsan arbetar förebyggande och med hälsoproblem som kan uppkomma i samband med studierna, både kroppsligt och själsligt. De erbjuder även utbildningar för att hantera stress och scenskräck. Vid Funka, som är en del av universitetets Studentavdelning, finns handläggare för stöd till doktorander och studenter med funktionsnedsättning.

Örebro studentkår har doktorandombud som arbetar med studenträttsliga frågor. En doktorand som upplever sig ha blivit orättvist behandlad kan kontakta ombudet, som har tystnadsplikt, för hjälp och stöd. Ombudet kan bistå doktoranden på olika sätt i dennes ärenden. Studentkåren sammanställer vartannat år en fallrederappport som inkluderar doktorandärenden.

### Uppföljning och åtgärder

Örebro universitet har genomfört medarbetarundersökningar vartannat år, den senaste 2015. De tar upp psykosociala indikatorer/faktorer som arbetstakt, utmattning, socialt klimat, återkoppling och likabehandling. Den ger visserligen inga data för just gruppen doktorander vid AASS, men den gör det för hela universitetets doktorandgrupp. Det sammanlagda resultatet ("fokustalet") för doktoranderna avviker inte från andra kategorier av anställda. Det finns dock två identifierade förbättringsområden där doktoranderna avviker från andra kategorier. De har ett lägre värde för upplevt medarbetarskap, vilket tyder på större rastlöshet, oro och modlöshet, samt ett något lägre värde för återkoppling från den närmsta chefen (handledaren). Medarbetarundersökningen följs också upp med interna diskussioner inom olika grupperingar samt med en handlingsplan som sammanställs av institutionens prefekt. Efter undersökningen 2015 beslutades t ex att förbättra informationen till doktorander och handledare om de rättigheter och skyldigheter de två olika grupperna har inom forskarutbildningen.

AASS håller i december varje år ett möte för samtliga forskare och doktorander där man går igenom vad som har hänt under året och vad som kan förväntas under det kommande året. Här finns det även möjligheter att diskutera aktuella frågor. Vid mötet 2016 fick doktoranderna samlas i en grupp för att diskutera frågorna "Vad mer kan ditt forskningslaboratorium göra för dig?" och "Vad mer kan dina handledare göra för dig?" Som svar på den första frågan nämndes att fler kurser kunde ges, forum för diskussioner om forskningsidéer kunde startas, samt information om t ex lönerevision, Försäkringskassan, studentkåren och fackförbund kunde tillhandahållas på ett lättåtkomligt sätt. Som svar på den andra frågan nämndes bl a bättre planering och val av doktorandkurser samt hjälp med att ordna vistelser vid andra universitet eller i industrin. Vi kommer att arbeta med de här frågorna under 2017, och har bl a samlat in information om vilka av kurserna som de enskilda studenterna främst efterfrågar. För att förbättra representationen för forskarstuderande vid institutionen finns en doktorandrepresentant med i institutionsledningen sedan januari 2017.

Det finns visserligen ingen systematisk återkoppling från alumner, men genom att flera alumner deltar i forskningsprojekt och i några fall fungerar som biträdande handledare kan viss återkoppling fås. Som nämnts tidigare arbetar vi med att bjuda in alumner till att ge seminarier om karriären efter disputationen, och då kan deras åsikter fångas upp. Alumn-dagar, där våra alumner bjuds in till AASS har anordnats med några års mellanrum.

Relevanta intressenter för det här perspektivet är framför allt doktoranderna själva, enheten/institutionen samt studentkåren. Kanaler för återkoppling är bl a laboratiömmöten, PU-samtal, det årliga AASS-mötet samt genom doktorandsektionens representanter.

### Sammanfattning och diskussion

Vi bedömer att den representation som doktoranderna har på olika nivåer (universitet, fakultet, institution) ger dem ett väl avvägt deltagande i de beslutsprocesser som är relevanta för forskarutbildningen. Det finns även kanaler på enhets- och laboratorienivån (enhetsmöten, laboratoriemöten, PU-samtal mm) för dem att förmedla sina åsikter och få återkoppling om vad som har gjorts.

En god fysisk och psykosocial arbetsmiljö säkerställs genom institutionen och enheten (resurser, personalansvar, introduktion), lokala skyddsombud (säkerhet), Campushälsan (fysisk och psykisk hälsa) samt studentkårens doktorandombud (rättsliga frågor). Återkommande medarbetarundersökningar hjälper till att ge en bild av hur den psykosociala arbetsmiljön upplevs av universitetets doktorander som helhet, men det går inte att urskilja hur läget är för doktoranderna på enhetsnivå.

AASS har regelbunden kontakt med en del alumner genom gemensamma forskningsprojekt och biträdande handledarskap, även om inget systematiskt arbete kring detta ännu har gjorts. I det avseendet ser vi en förbättringspotential.

## Jämställdhetsperspektiv

### Bedömningsgrunder:

A. Ett jämställdhetsperspektiv är integrerat i utbildningens utformning och genomförande.

B. Systematisk uppföljning görs för att säkerställa att utbildningens utformning och genomförande främjar jämställdhet. Resultaten av uppföljning omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker till relevanta intressenter.

### Jämställdhetsperspektiv i utbildningen

Örebro universitet har som policy att eftersträva en jämn könsfördelning inom forskarutbildningen. Detta påtalas i utannonsering av tjänsterna och beaktas vid rekryteringar. Vid annonsering av om lediga anställningar anges följande: "Vid likvärdiga meriter efter sammanvägning ges företräde till sökande från underrepresenterat kön. Med underrepresenterat kön avses här att andelen kvinnliga eller manliga doktorander inom ämnet understiger 40 procent." Samma formulering finns också i den allmänna studieplanen. Örebro universitet har som krav att båda könen ska finnas representerade i betygsnämnden vid disputationen om inte särskilda skäl föreligger.

För närvarande är könsfördelningen bland doktoranderna 3 kvinnor och 16 män. Det är visserligen inte oväntat med tanke på hur det ser ut på grundläggande och avancerad nivå (typisk 5-10% kvinnor) men vi anser inte att detta är tillfredställande. Bland de seniora forskarna (postdoktorer, lektorer och professor) är fördelningen dock något jämnare, med sex kvinnor och 21 män (siffror för hösten 2016). Detta innebär åtminstone att det finns goda förebilder som visar att kvinnor kan göra karriär i ämnet och inom akademien. Vi anser att ett stort hinder för fler kvinnor inom datavetenskaplig forskning är att både forskningen och ämnet uppfattas av många som typiskt manliga domäner, och att en karriär där kräver att man är väldigt tävlingsinriktad och är villig att göra uppoffringar inom sitt familjeliv. Vi är också medvetna om att kvinnor tenderar att i större utsträckning än män ta på sig uppgifter inom akademien som är viktiga för organisationen men som inte belönas lika mycket som projektanslag och publikationer. Att erbjuda goda förebilder är en del i arbetet för att förändra dessa attityder, men samtidigt är det viktigt att försöka ändra på skeva incitament. Inom AASS finns ett engagemang för dessa frågor. Bland annat är vår enhetschef, professor Amy Loutfi, en av International Journal of Advanced Robotic Systems ambassadörer för kvinnor inom robotik<sup>10</sup> och doktoranden (nu doktor) Iran Mansouri har deltagit i en panel om "Countering discrimination" vid konferensen IJCAI 2015<sup>11</sup>.

Kursen Forskarhandledning, som alla huvudhandledare (docenter, professorer) måste ha genomgått, innehåller moment om mångfald i forskarutbildningen, inklusive jämlikhet, genus och kulturella skillnader<sup>12</sup>. Flera artiklar och rapporter om jämställdhet och genus ingår i kursens litteraturlista.

### Uppföljning och åtgärder

I samband med "Doktoranders perspektiv" nämnde vi de regelbundna medarbetarundersökningarna vid Örebro universitet. Dessa ställer bl a frågor om diskriminering och sexuella trakasserier som är relevanta från ett jämställdhetsperspektiv. Resultaten från 2015 visar att för institutionen som helhet ansåg sig ca 8% av de anställda ha blivit orättvist behandlade p g a sitt kön vid något enstaka tillfälle (0% vid upprepade tillfällen), och 1% hade varit utsatta för sexuella trakasserier. Inga data specifika för doktorander finns tillgängliga.

Vid universitetet finns en jämlikhetsutvecklare som ansvarar för universitetets strategiska jämlikhetsarbete vilket inkluderar jämställdhet. Där finns även ett jämlikhetsråd vars uppgift är att vara drivande i universitetets arbete med jämlikhet och jämställdhet. Rådet utses av rektor och består av sakkunniga inom jämlikhets- och jämställdhetsfrågor. Örebro studentkår utser studentrepresentanter

<sup>10</sup> <http://www.intechopen.com/ijars-women-in-robotics.html>

<sup>11</sup> <http://ijcai-15.org/index.php/program/conference-overview#talks-and-panels>

<sup>12</sup> Kursplan finns på <https://www.oru.se/globalassets/oru-sv/om-universitetet/pil/kursplan-forskarhandledarutbildningen-20160630.pdf>

till rådet. Universitetet har en tre-årig handlingsplan för jämlikhet och jämställdhet som bl a berör jämlikhet inom fördelning av forskningsmedel och rekrytering av forskande personal. Det finns dock inga speciella insatser riktade mot just doktorandgruppen där.

Vid institutionen för naturvetenskap och teknik där AASS är en del, har universitetets jämlikhetsutvecklare engagerats för en föreläsning rörande jämställdhets- och jämlikhetsfrågor. Föreläsningen åtföljdes av gruppdiskussioner i ämnet. Det finns också planer på att anordna seminarier med exempel från framgångsrikt jämställdhetsarbete inom liknande organisationer och verksamheter, som vår.

Inom AASS kan jämställdhetsfrågor tas upp under PU-samtalen mellan enskilda doktorander och enhetschef och ämnesansvarig. De kan även tas upp i AASS handledarkollegium.

#### Sammanfattning och diskussion

Det finns grundläggande strukturer och rutiner för att arbeta med jämlikhet och jämställdhet vid Örebro universitet. Kunskap om jämställdhet ingår i universitetets utbildning av forskarhandledare, och jämställdhet beaktas vid rekrytering och när betygsnämnder utses.

Inom AASS, där forskarutbildningen inom datavetenskap bedrivs, är könsfördelningen tyvärr ojämn, om än bättre bland handledare och postdoktorer än bland doktorander. Detta är något vi beaktar vid rekryteringar av både forskare och doktorander. Vi behöver också informera oss bättre om det finns en könsmässig snedfördelning t ex i hur lång tid det tar att avsluta forskarutbildningsstudierna och om de enskilda doktorandernas upplevelser.