



CHALMERS

Universitetskanslersämbetets utvärdering av utbildning på forskarnivå 2018

Självvärdering

Lärosäte: Chalmers tekniska högskola

Forskarutbildningsämne: Produkt- och produktionsteknik (20307

Produktionsteknik, arbetsvetenskap och ergonomi)

Licentiatexamen: ja

Doktorsexamen: ja



Förord

Den här självvärderingsrapporten avser forskarutbildningsämnet *Produkt- och produktionsutveckling* vid Chalmers tekniska högskola. Rapporten har skrivits av en grupp personer med olika roller inom ämnet och i eller kring den forskarskola på Chalmers som har samma namn som forskarutbildningsämnet:

Göran Gustafsson, studierektor för Chalmersforskarskolan i Produkt- och produktionsutveckling och universitetslektor vid Institutionen för industri- och materialvetenskap

Maja Barring, doktorand i Produkt- och produktionsutveckling

Kristina Wärmefjord, tf. prefekt vid Institutionen för industri- och materialvetenskap

Lars Nyborg, tf. proprefekt vid Institutionen för industri- och materialvetenskap

Många fler har varit engagerade i att leverera uppgifter och underlag samt lämna synpunkter och korrekturläsa. Arbetet med självvärderingen har varit nyttigt på det sättet att det har gett oss perspektiv på verksamheten och idéer till förbättringar av forskarutbildningen som vi sannolikt inte hade fått annars. Vi ser fram emot att få ännu fler konstruktiva förslag vid intervjutillfället i november som ytterligare kan stärka forskarutbildningsämnet.

Innehållsförteckning

Bakgrundsinformation	3
Förutsättningar	6
Personal	6
Handledarnas och lärarnas kompetens	6
Handledningens kvalitet	7
Forskarutbildningsmiljö	8
Doktorandens forskarutbildningsmiljö	8
Doktorandgruppens sammansättning	9
Handledargruppens sammansättning	11
Doktorsavhandlingarnas kvalitet	11
Forskarutbildningsmiljöns kvalitet	12
Samverkan med det omgivande samhället	13
Utformning, genomförande, resultat	14
Måluppfyllelse – kunskap och förståelse	14
Vetenskapsmetodik inom <i>FUÄ</i>	14
Progression	15
Tidplan	15
Examination	16
Måluppfyllelse – färdighet och förmåga	16
Forska inom givna tidsramar	16
Presentera forskning och forskningsresultat	17
Bidrag till samhällets utveckling och andras lärande	18
Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt	18
Intellektuell självständighet	18
Vetenskaplig redlighet och forskningsetiska bedömningar	19
Vetenskapens roll i samhället	19
Jämställdhet	20
Uppföljning, åtgärder och återkoppling	21
Uppföljning och kvalitetsutveckling	21
Chalmersgemensam intern utvärdering av forskarskolor	21
Intern utvärdering av <i>FSK</i> 2012	22
Återkoppling till näringslivet	22
Doktorandperspektiv	23
Doktorandernas deltagande i utvecklings- och beslutsprocesser	23
God arbetsmiljö	24
Arbetsliv och samverkan	25
Utbildningens utformning	25
Utbildningens användbarhet	26
Alumners erfarenheter	26
Doktorandernas institutionstjänstgöring	27

Bakgrundsinformation

Forskarutbildningen vid Chalmers tekniska högskola leds av vicerektor för forskning och forskarutbildning med hjälp av en rådgivande forskarutbildningsnämnd (FUN). Ledamöterna i nämnden är institutionernas pro- eller viceprefekter med ansvar för forskarutbildningen vid respektive institution.

Chalmers forskarutbildning är organiserad i forskarskolor som är inrättade vid olika institutioner eller är gemensamma för flera institutioner. En stor del av forskningen vid högskolan kan karaktäriseras som grundvetenskap med olika grad av tillämpning. Forskningen är dessutom inte sällan tvärdisciplinär, och Chalmers forskarskolor definieras därför i allmänhet utifrån ett brett huvudämne och omfattar flera forskningsämnen. En forskarskola motsvaras av ett forskarutbildningsämne som är det ämne examen avläggs i. SCBs klassificering ligger således inte till grund för Chalmers indelning av forskarutbildning i forskarskolor.

Självvärderingsrapporten avser forskningsämnet *Produktionsteknik, arbetsvetenskap och ergonomi* och Chalmers forskarutbildningsämnet *Produkt- och produktionsutveckling*, i fortsättningen kallat *FUÄ*. Med begreppet produktion menas idag ofta båda de två numera överlappande skeendena med att utveckla dels en produkt och dels den process och utrustning som behövs för att kunna (serie)tillverka den. Inom *FUÄ*-delen produktionsutveckling förekommer också forskningsfrågor inom både arbetsvetenskap och ergonomi. *FUÄ* har därutöver ända sedan sin tillkomst som forskarutbildningsämne vid Chalmers 2001 alltid stabilt haft många doktorander – 46 personer under våren 2018 – så det framstår därför även med avseende på volymen som en tillräckligt stor och representativ grupp av doktorander att studera i det här sammanhanget.

Utbildningen i *FUÄ* äger alltså rum inom ramen för en forskarskola med samma namn som forskarutbildningsämnet. Forskarskolan kallas i fortsättningen *FSK* och utgör ämnets administrativa överbyggnad. *FSK* tillhör Institutionen för industri- och materialvetenskap (IMS), och den utbildar licentiater och doktorer som avlägger examina i *FUÄ*. Den tillförordnade proprefekten vid IMS ansvarar för antagningen av doktorander till *FUÄ*, och det praktiska arbetet i forskarskolan leds av en studierektor som ansvarar för att doktorandernas forskarstudier följs upp regelbundet. Varje doktorand handleds av en grupp som består av en huvudhandledare och en till två biträdande handledare samt en för doktoranden särskilt utsedd examinator. Den senare är en position som är speciell för Chalmers och ska inte förväxlas med en *kursexaminator*. Huvudhandledaren är minst docent med tjänst vid eller knytning till Chalmers. Bihandledarna är minst disputerade, och kan rekryteras från även utanför Chalmers. Examinatorn är professorskompetent med anställning som biträdande professor eller professor vid Chalmers. 24 av de 46 doktoranderna har eller har haft (två har disputerat under våren 2018) samma person som både huvudhandledare och examinator. Handledargrupperna består därför i praktiken av 2–4 personer. I minimifallet är de två: huvudhandledare/examinator samt en biträdande handledare, och i maximalfallet är de fyra: huvudhandledare, examinator samt 2 biträdande handledare.

Det är alltså ännu vanligt inom *FUÄ* att samma person är både huvudhandledare och examinator, men den nuvarande trenden vid Chalmers är att separera rollerna. En uppenbar fördel med att göra det är förstås att handledargruppen per automatik blir större, vilket är till fördel för doktoranden på flera sätt.

Det finns inga officiella inriktningar inom *FSK*, utan alla licentiat- och doktorsexamina avläggs i *FUÄ* utan vidare specificering. Vi använder benämningen doktorand för alla studerande i forskarskolan, även om enstaka personer kan vara antagna till utbildning endast till licentiatexamen.

Forskarutbildningen förmedlar kunskap om vetenskapliga metoder och teorier som doktoranden använder och vidareutvecklar. Vid slutet av utbildningen är doktoranden kapabel att genomföra egna projekt genom att ta fram relevanta frågeställningar, analysera, bearbeta och systematisera data samt jämföra med tidigare vetenskapliga resultat.

FUÄ definieras i ämnets allmänna studieplan, som bifogas denna självvärdering. Den interdisciplinära naturen hos ämnet avspeglas i dess sammansatta namn. Utveckling av nya eller vidareutveckling av befintliga produkter respektive den teknik som krävs för att producera dem har tidigare setts som två separata ämnen. Sedan cirka två decennier tillbaka betraktas de mer som två olika delar av en helhet, vilket idag känns mycket naturligt. Ämnet är brett, vilket visas genom ett urval av titlar på licentiatuppsatser och doktorsavhandlingar från åren 2016–2018:

- Engineering Knowledge
- Development of Interdisciplinary Platforms Using System Objects
- Uncertainty and Robustness in Aerospace Structures
- Anthropometric Diversity and Consideration of Human Capabilities
- Flexible Fixtures – a Treatise on Fixture Design and Efficiency
- DEM Modelling and Simulation of Cone Crushers and High Pressure Grinding Rolls
- Supporting Operators with their Daily Tasks in Complex Production Environments – a Perspective on ICT Tools
- A Framework for Systematic Use of Realistic Visualisation to Support Layout Planning of Production Systems
- Implementing Shop Floor IT for Industry 4.0
- Applying Design Analytics to Understand Engineering Change Request Information

Avgränsningen av det ämnesdjup inom vilket doktoranden rör sig avgörs i första hand av huvudhandledaren. Examinator beslutar, efter förslag av huvudhandledare och doktorand, om vilka doktorandkurser som ska ingå i doktorandens individuella studieplan (ISP). Examinator godkänner även licentiatuppsats och licentiatseminarium samt ansvarar i samråd med huvudhandledaren för att ta fram förslag på betygsnämnd vid disputation och svarar för den övergripande ämnesmässiga kvalitetssäkringen.

Kursobligatoriet inom FUÄ omfattar 60 hp. Minst 15 hp ska utgöras av Chalmerskurser inom utbildningspaket som benämns ”[Generic and Transferable skills](#)” (GTS). Generic and Transferable Skills (GTS) är ett samlingsnamn på utvecklingsaktiviteter och kurser som inte har direkt koppling till forskningsämnet och som syftar till att ge Chalmers doktorander professionell och personlig utveckling. För alla doktorander obligatoriska GTS-kurser är

- *Career Planning - Your Personal Leadership* (1,5 hp)
https://student.portal.chalmers.se/doctoralportal/gts/gts_courses/Pages/Career_Planning.aspx
- *Teaching, Learning and Evaluation* (3 hp)
https://student.portal.chalmers.se/doctoralportal/gts/gts_courses/Pages/Teaching_Learning.aspx
- *Sustainable Development: Values, Technology in Society, and the Researcher* (3 hp)
https://student.portal.chalmers.se/doctoralportal/gts/gts_courses/Pages/Sustainable_Development.aspx

Obligatoriska är även två icke-poänggivande moment i form av en introduktionskurs respektive en populärpresentation av den egna forskningen som ska göras inför disputationen. Övriga GTS-kurser om minst 7,5 hp kan väljas fritt ur hela utbudet. GTS handlar alltså om allmänna färdigheter i betydelsen att de inte är direkt kopplade till den egna forskningen. Omfattningen med 60 hp kurser för doktorsexamen är ett relativt blygsamt krav jämfört med vissa andra forskarutbildningsämnen i Sverige, men däremot är kravet på andelen avklarad kursläsning för licentiatexamen hög, 45 hp, och i dessa ska det ingå 9 hp av de 15 obligatoriska högskolepoängen i GTS-kurser. En fördel med GTS är att alla doktorander får användbara och viktiga kunskaper och färdigheter som är centrala för den generella kompetensen som forskare och/eller kvalificerad expert, vilket är viktigt för att nå de allmänna examensmålen. Att majoriteten av alla kurser läses tidigt i utbildningen gör också att doktoranderna kan använda och verkligen dra nytta av de kunskaper som de får på det sättet under större delen av sin studietid, jämfört med om de hade läst kurserna sent i sin utbildning. En nackdel med GTS-obligatoriet är att det tillsammans med eventuella krav

som tillkommer genom doktorandernas deltagande i externa doktorandnätverk och forskarskolor med kursutbud begränsar den enskilde/enskilda doktorandens möjligheter att göra individuella kursval. Det finns förstås inget formellt hinder för någon att läsa fler kurser och kurspoäng än vad som behövs för examen, men krav på läsning av namngivna kurser i kombination med ett relativt lågt obligatorium kan i praktiken medföra att det inte blir många kurspoäng kvar som den enskilde/enskilda doktoranden kan ägna åt egenvalda kurser.

Under våren 2018 har 33 av de 46 doktoranderna i *FSK* (haft) doktorandtjänst vid IMS, endera vid Avdelningen för produktionssystem (PS) eller vid Avdelningen för produktutveckling (PU). De övriga 13 doktoranderna är industridoktorander, och de har alltså sina anställningar utanför Chalmers, en av dem vid ett danskt företag.

Förutsättningar

Personal

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

Bedömningsgrund:

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

Handledarnas och lärarnas kompetens

Doktorandens huvudhandledare är docentkompetent och knuten till Chalmers. Docentkompetensen säkerställer att huvudhandledaren har etablerat sig som en självständig forskare med en vetenskaplig kompetens inom sitt ämnesområde som är väsentligt högre än vad som fordras för doktorsexamen. För att bli antagen som oavlönad docent vid Chalmers krävs förutom en vetenskaplig produktion som omfångsmässigt motsvarar cirka två gånger så mycket som för en doktorsexamen dessutom en forskarhandledarutbildning på 3 hp. En anställning som docent (docentkompetent universitetslektor) kräver därtill 15 hp i högskolepedagogik. En huvudhandledare på Chalmers har således både en pedagogisk och en vetenskaplig meritering.

De forskare som är huvudhandledare har i allmänhet erhållit egen finansiering av ett forskningsprojekt med relevans för *FUÄ*. Finansieringen av forskningsprojektet har i de allra flesta fall erhållits i konkurrens i öppna utlysningar med sakkunniggranskning, vilket säkerställer att projektet har hög vetenskaplig kvalitet och hög relevans. Forskningen genomförs ofta i samarbete med andra forskargrupper eller olika intressenter inom näringslivet, vilket också innebär att forskningens inriktning är relevant och meningsfull. Som en konsekvens av detta kommer doktorandernas forskningsprojekt att ligga inom områden där institutionen och huvudhandledarna bedriver efterfrågad relevant forskning med hög kvalitet.

Huvudhandledarna utvecklar kontinuerligt sin vetenskapliga och pedagogiska kompetens. Chalmers bedriver sedan 2008 ett övergripande projekt som syftar till att höja kvaliteten på handledningen inom forskarutbildningen. Obligatorisk handledarutveckling vart tredje år har införts för samtliga huvudhandledare (beslut C 2015-1272). Chalmers erbjuder sina huvudhandledare olika kurser och workshops som är avsedda att stötta och utveckla dem i handledarrollen. Dessa kurser och workshops tar upp frågor om ansvarsfördelningen mellan handledare och doktorand, lyhörddhet, förhållningssätt och metodik, motivation och drivkrafter samt återkoppling. Frågor om hur föreställningar om kön kan påverka såväl förväntningar som förutsättningar för doktorand och handledare tas också upp under dessa kurser. Handledaren identifierar sina utvecklingsområden i handledarskapet. Kursen *Coachande handledarskap* fokuserar på att leda doktorander och erbjuder konkreta kommunikationsverktyg och träning. Kursen *Jag som(hand-)ledare* lägger fokus på att bli mer medveten om, och leda, sig själv, och att inhämta återkoppling på hur man uppfattas av andra. I workshopen *Handledarforum* ligger deltagarnas egna erfarenheter till grund för innehåll och diskussion. Handledarna har också tillgång till nätbaserade verktyg som kan vara användbara i deras roll, t.ex. ett förslag på samtalsstruktur att använda som underlag i diskussion mellan handledare och doktorand om hur man ska arbeta ihop.

Huvudhandledarna är aktiva forskare som deltar i vetenskapssamhället genom att följa litteraturen inom sitt forskningsområde och publicera och presentera sin egen forskning i tidskrifter och vid vetenskapliga konferenser och workshops. Därmed utvecklar och underhåller huvudhandledarna goda kontakter med olika verksamheter inom forskning och utveckling.

Handledarresursen inom ett forskarutbildningsämne är starkt kopplad till forskningsverksamheten inom ämnet. Varje institution har ett långsiktigt ansvar för att det finns en tillräcklig bredd i institutionens forskning, och att det finns tillräckligt många kompetenta forskare inom institutionens forskarutbildningsämnena. Antagning av en doktorand innebär att institutionen tar ansvar för att tillhandahålla de resurser som krävs för att doktoranden ska kunna genomföra sin utbildning. Institutionen ansvarar för att doktoranden har en examinator, en huvudhandledare och minst en biträdande handledare samt att de ekonomiska resurserna för doktorandanställningen är tillräckliga.

Under vårterminen 2018 fanns det 13 aktiva huvudhandledare inom *FUÄ*, alla med sina permanenta arbetsplatser på Chalmers. Antalet doktorander i ämnet per huvudhandledare varierade i allmänhet mellan en och fem utom i två fall; en forskare var huvudhandledare för sju och en annan för elva doktorander i *FUÄ*. Att några forskare har många doktorander är dels en följd av att de har varit framgångsrika i att attrahera forskningsmedel och dels beror det på att de är ensamma inom sina specialiteter. Att många doktorander har en och samma person som examinator/huvudhandledare innebär både för- och nackdelar för doktoranderna själva. Bland fördelarna märks att det är praktiskt att ingå i en större grupp doktorander som arbetar med liknande frågor som man själv gör. Man har fler att diskutera med och lära sig av. Och en framgångsrik huvudhandledare har troligen också större resurser både i form av ekonomiska medel och ett välutvecklat kontaktnät som tillsammans kan erbjuda möjligheter för hans/hennes doktorander som inte alla andra doktorander har. En uppenbar nackdel med att många doktorander delar på samma huvudhandledare är förstås att det *kan* vara svårt för handledaren att hinna ägna den tid åt varje doktorand som han/hon borde göra, särskilt som en sådan person sannolikt också har många andra engagemang.

Doktorandens handledargrupp består därför utöver huvudhandledaren också av en eller två biträdande handledare samt examinatorn. Även om fler än hälften av doktoranderna har samma person som huvudhandledare och examinator finns det alltid minst en biträdande handledare. Varje doktorand har därmed minst två aktiva handledare. Det bidrar till kvalitet, kontinuitet och bredd i handledningen, och ökar doktorandens tillgänglighet till handledning. Industridoktoranderna har dessutom ofta erfarna kollegor på sina respektive arbetsplatser som i praktiken även de fungerar som ett slags bihandledare. Under våren 2018 fanns det 25 biträdande handledare inom *FUÄ*, varav tio också var huvudhandledare och/eller examinator för en eller flera doktorander. 17 av de biträdande handledarna hade sina permanenta arbetsplatser på Chalmers.

Ibland aktualiseras av olika skäl frågan om ett eventuellt byte av huvudhandledare i en doktorands handledargrupp. Det kan finnas flera olika anledningar till detta. En är att man kan vilja utjämna arbetsbelastningen mellan olika personer så att yngre forskare när de uppnår docentkompetens får överta huvudhandledarskap från andra forskare och på så vis avlasta dessa. De nya huvudhandledarna tillhör då samma forskargrupp, och har tidigare ofta varit bihandledare till doktoranden, så att de berörda doktoranderna kan fortsätta att arbeta med samma forskningsfrågor och handledargrupp.

Ett byte av huvudhandledare kan också föranledas av meningsskiljaktigheter mellan huvudhandledaren och doktoranden eller problem med att arbeta tillsammans av andra skäl. Human Resources-funktionen på Chalmers har utvecklade rutiner för att hantera sådana fall, se vidare God arbetsmiljö under Doktoranders perspektiv. Ytterst tas då ett beslut om eller bekräftas byte av handledare av prorektor.

Handledningens kvalitet

En viktig del av arbetet med att säkerställa en hög kvalitet i forskarutbildningen och handledningen görs genom de kontakter med handledare och doktorand som studierektorn för forskarskolan har i samband med den årliga uppföljningen av doktorandens studier. Den har formen av ett möte med doktoranden och dennes huvudhandledare, som alltså ofta är samma person som examinatorn. Vid detta uppföljningsmöte diskuteras doktorandens forskning, egna utbildning och undervisning, men även hans/hennes arbetsituation i de delar som har betydelse för forskarstudierna. (De Chalmersanställda doktoranderna diskuterar därutöver andra frågor som är relaterade till anställningen i de likaledes årliga medarbetarsamtal som de har med sina närmaste chefer.) Utgångspunkten för samtalet under uppföljningsmötet är

doktorandens tillsammans med sin huvudhandledare uppdaterade och till studierektorn i förväg inlämnade ISP. Andra referenser är givetvis den ungefärliga takt som doktoranden behöver hålla för att bli klar inom den utsatta tiden och vad doktoranden och huvudhandledaren uttrycker under samtalet. Om studierektor upplever att progressionen är otillräcklig eller doktorandens situation otillfredsställande i något annat avseende försöker hen att utröna orsaken och föreslå åtgärder som kan leda till förbättring. Vid allvarliga tecken på att något inte fungerar som det borde rapporterar studierektor också situationen till prorektor för eventuell vidare åtgärd. Uppföljningsmötet avslutas med att studierektor pratar enskilt med doktoranden för att den senare ska ges möjlighet att uttrycka även sådant som kan uppfattas som känsligt i huvudhandledarens/examinators närvaro. Studierektor förtydligar också för doktoranden skillnaden mellan hans eget uppdrag som arbetsgivarrepresentant och doktorandombudets (DOMB) uppdrag. Medan studierektor har i uppgift att agera om hen tycker sig uppfatta att doktorandens situation inte är bra, vidtar DOMB inga åtgärder som inte doktoranden uttryckligen önskar. Det är viktigt att doktoranden förstår dessa två funktioners mycket olika roller för att kunna avgöra vem av dem som hen bör vända sig till i olika ärenden som rör forskarstudierna, och kunna bedöma möjliga konsekvenser av olika handlingsätt.

Förutsättningar

Forskarutbildningsmiljö

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

Bedömningsgrund:

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

Doktorandens forskarutbildningsmiljö

De projekt som doktoranderna inom *FUÄ* arbetar med behandlar olika frågor och aspekter som ger forskningen både bredd och djup.

Forskargrupperna och avdelningarna för produktutveckling respektive produktionssystem inom institutionen präglas av mångfald. Alla Chalmers doktorandtjänster och även vissa industridoktorandtjänster utannonseras internationellt, vilket medför att doktoranderna inom *FUÄ* utgörs av en kulturellt heterogen grupp. Inte mindre än fjorton nationaliteter från tre världsdelar (Argentina, Finland, Grekland, Indien, Iran, Island, Italien, Kina, Spanien, Sverige, Turkiet, Tyskland, Ukraina och Venezuela) är företrädare bland dem och hälften av doktoranderna kommer från andra länder än Sverige. Engelska är naturligtvis ofta både arbetsspråket och det språk som talas i den mer informella konversationen vid lunch- och fikabord. En doktorand som inte har ett skandinaviskt språk eller engelska som modersmål måste ha blivit godkänd i ett engelskt språktest (TOEFL 550, TOEFL 213) innan antagningen till forskarutbildningen på Chalmers. Det förväntas dock av flera olika skäl att internationella doktorander också lär sig svenska. Ett är att de bättre ska komma in i miljön på Chalmers, som ju trots allt är en svensk högskola, och ett annat är att de ska kunna bidra i undervisningen på grundnivån. De ges därför möjlighet att studera svenska genom exempelvis Folkuniversitetet. IMS bekostar även ytterligare två kurser i svenska på Folkuniversitetet för de doktorander som vill detta. Institutionen har också en administratör, Lillvor Wahlberg, som av helt eget intresse och på stunder när hon har tid hjälper utländska doktorander med deras svenskastudier. Hennes insats uppskattas mycket, både av doktoranderna och av institutionen och forskarskolans ledning. Att de utländska doktoranderna lär sig svenska medverkar till att uppfylla examensmålet ”bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande”.

FUÅ är ett tillämpat ämne, och en naturlig del av tillvaron som doktorand är därför att odla kontakter inom näringslivet. En övervägande majoritet av doktoranderna är engagerade i forskningsprojekt där också ett eller flera olika företag medverkar, och doktoranderna kommer på så vis på ett mycket naturligt sätt i kontakt med företrädare för näringslivet. Andra externa kontakter förekommer givetvis också, via handledares nätverk och när doktorander fungerar som handledare i examensarbeten i industrin och i olika projekt i grundutbildningen. Varje år anordnas också Wingquistdagen (eng. *the Wingquist Laboratory Annual Seminar on Digital Product Realization*, <https://www.chalmers.se/en/centres/wingquist/events/annual-seminar/Pages/Annual-Seminar-2018.aspx>), uppkallad efter SKF:s grundare Sven Wingquist. Den brukar samla ett hundratal etablerade forskare och produktutvecklare från industri och akademi, och många doktorander får där möjlighet att presentera sina forskningsresultat.

I doktorandprojekten deltar ofta även forskningsutförare från andra högskolor, och doktoranderna får på så vis även möjlighet att skapa egna akademiska nätverk. De träffar också regelbundet både doktorander och seniorer från andra högskolor och universitet genom deltagande i den nationella forskarskolan inom det strategiska innovationsprogrammet (SIP) Produktion2030, där samtliga doktorander kan delta utan kostnad. Produktion2030 finansieras av Vinnova och erbjuder ca 30 nationella kurser som ges av flera olika universitet och högskolor. Dessa lärosäten och ännu fler är representerade också bland deltagarna, där det även finns doktorander från universitet i andra nordiska länder. Kurserna inom Produktion2030 - en satsning i vilken många av seniorerna inom PS och PU återfinns i olika positioner - bidrar till kännedom om industriell praxis och ger därför ytterligare möjligheter till utökade nätverk. Ett exempel på detta är kursen International Production som omfattar studiebesök vid tillverkande företag inom olika branscher och i olika länder. Kursen är mycket populär och många av doktoranderna i forskarskolan går den. Under den omgång som genomfördes 2016 besöktes till exempel flera indiska företag, och under 2018 gick resan till Japan, där doktoranderna fick insikt i japansk produktframtagningsteknik och utveckling av produktionssystem. Sju svenska universitet representerades då av 23 doktorander och två forskare som var organiserade i fokusområden som digitalisering och samarbete mellan universitet och näringsliv. Kursen organiseras av deltagarna själva, vilket inkluderade att anordna såväl nationella som internationella studiebesök, söka finansiering och sköta logistiken. Resultaten dokumenterades i en rapport och har presenterats både i ett vetenskapligt sammanhang och för industrin i Sverige. Deltagande i den här kursen ger insikt i skillnader och likheter inom produktionssektorn och bidrar till en ökad förståelse för vilka utmaningar som respektive land står inför inom detta område. Den erbjuder även goda kontaktytor för vidare samarbete med gemensamma publikationer och ett breddat nationellt nätverk.

Andra fora där doktoranderna kan knyta internationella kontakter är sommarskolor, t.ex. den årliga Summer School som anordnas av The Design Society, som är en internationell, ideell organisation för att främja konstruktionsforskning grundad år 2000.

Konferenser och workshops är också viktiga inslag för doktoranderna inom FSK. Doktorandens deltagande i aktiviteter av detta slag planeras i samråd med huvudhandledaren.

På Chalmers genomförs varje år en anonym medarbetarenkät. Resultaten från denna är möjliga att sortera efter såväl kön som tjänstekategori, exempelvis doktorand (hittills har dock bara Chalmersanställda doktorander omfattats, och alltså inte industridoktorander), och på det viset kan allvarliga brister och ojämsställda villkor i doktorandernas forskarutbildningsmiljö uppmärksammas, om de inte upptäcks på annat vis. Mer om detta återfinns i kapitlet "Forskarutbildningsmiljöns kvalitet". Upplevda problem kan naturligtvis också lyftas vid det årliga uppföljningssamtalet med forskarskolans studierektor, i de vardagliga kontakterna med handledare eller andra seniorer. Doktoranderna med anställning vid Chalmers kan också göra det i de utvecklingssamtal som de – i likhet med övriga anställda – har med sina närmaste chefer.

Doktorandgruppens sammansättning

Forskarstudier på Chalmers bedrivs idag endast i anställningsform med Chalmers, eller för industridoktorander en industripartner, forskningsinstitut eller annat lärosäte, som arbetsgivare. I

undantagsfall och under vissa villkor (Chalmers garanterar att doktoranden kan leva på en skälig ekonomisk nivå) kan stipendiefinansierade forskarstudier beviljas i samarbeten med universitet i andra länder under förutsättning att det finns ett avtal om dubbelexamen. Bland doktoranderna i *FUÄ* finns idag dock inga stipendiater.

När ett forskningsprojekt har ekonomiskt utrymme för att en ny doktorand ska kunna anställas kan prefekten fatta beslut om inrättande av en doktorandtjänst efter anhållan från den berörde avdelningschefen. Därefter upprättas en kravprofil för doktorandtjänsten och en annons för den utformas tillsammans med HR-avdelningen. Samtliga doktorandtjänster som inrättas med anställning vid Chalmers annonseras ut och är sökbara av alla som har den nödvändiga kompetensen oavsett nationalitet och hemvist. Det här förfarandet kan även förekomma när det gäller tjänst som industridoktorand ifall parterna, dvs. Chalmers och det företag vid vilken tjänsten finns, finner det lämpligt. Efter att ansökningstiden har gått ut intervjuas lämpliga kandidater av den rekryterande forskaren tillsammans med en annan forskare, ibland även tillsammans med HR-partner och prefekt eller avdelningschef. Toppkandidaternas referenspersoner kontaktas innan tjänsten tillsätts. Jämställdhetsintegreringsarbetet på Chalmers har ett särskilt fokus på frågor som rör rekryteringar; utlysta tjänster där sökfältet är enkönat utlyses igen. Handledare och examinatorer uppmanas också att använda sina kontaktnät för att identifiera lämpliga kvinnliga kandidater och uppmana dessa att söka utlysta tjänster. En doktorandtjänst inrättas alltid på 48 månader exklusive institutionstjänstgöring om maximalt tolv månader, men anställningskontraktet förnyas efter 12 respektive 36 månader. Vid den sista förlängningen sätts ett slutdatum för upprätthållande av tjänsten där hänsyn tas till bl.a. föräldra- eller sjukledighet, undervisningsuppdrag och institutionstjänstgöring. För beslut om förlängning av kontraktet, se nedan Tidplan under Måluppfyllelse av kunskapsformen – kunskap och förståelse.

För att bli antagen som doktorand i *FUÄ* krävs grundläggande svensk högskoleutbildning om minst 180 högskolepoäng (hp) inom ett utbildningsprogram med en ämnesinriktning som är relevant för *FUÄ*, eller en utländsk högskoleutbildning med motsvarande innehåll. Därutöver gäller särskilda förkunskapskrav motsvarande minst 60 hp inom *FUÄ*'s områden. Den som inte uppfyller de särskilda behörighetskraven för *FUÄ* kan antas enligt ett särskilt förfarande. Beslut fattas av ansvarig för forskarutbildningen i samråd med examinator.

En doktorand på Chalmers är således både antagen till en utbildning och anställd (på Chalmers, annat lärosäte, forskningsinstitut eller i industrin). Alla doktorander är anslutna till Chalmers Doktorandsektion (DS, en avdelning av Chalmers Studentkår), som verkar för att doktorandernas situation blir belyst och deras intressen tas tillvara i högskolans styrelser, nämnder och arbetsgrupper. Till exempel har, tack vare ett aktivt arbete från DS sida, de tidigare reglerna som tillät stipendiefinansiering av alla internationella doktorander ändrats.

I gruppen om 46 doktorander som i maj 2018 var registrerad inom *FUÄ* ingår tre som är klara med sina studier, dvs. de har läst klart alla kurser och genererat tillräckligt med forskningsresultat men ännu inte skrivit ihop sina avhandlingar, en som gör ett uppehåll efter licentiatexamen och två som disputerar i juni. Av dessa har 33 doktorandtjänst på Chalmers och övriga 13 är industridoktorander. En stor majoritet är i åldern 24–30 år. Fördelningen mellan könen är 10 kvinnor och 36 män. Ungefär hälften är som tidigare nämnts internationella doktorander.

Inom forskarutbildningen ställs det samma krav på industridoktoranderna som på övriga doktorander, och alla ges samma möjligheter att delta i gemensamma doktorandaktiviteter oavsett anställningsform. Deltagande i schemalagda kurser på Chalmersområdet kan dock försvåras om industridoktoranden måste lägga mycket tid på resor och bortavaro från sin dagliga arbetsplats. Industridoktorandens forskarstudier kan i de fallen underlättas avsevärt om det är möjligt att läsa, och tillgodoräkna sig, kurser vid lärosäten som ligger närmare den permanenta arbetsplatsen. Detta ska i så fall godkännas av examinator och proprefekt. Vidare kan utbildning som gjorts inom ramen för anställningen på företaget tillgodoräknas i vissa fall. Samtidigt upplevs det ofta som positivt av de som industridoktorander som har gjort det att kunna innefattas i det vardagliga arbetet på Chalmers och på det sättet naturligt få del av den akademiska

kontexten. Alla 13 industridoktoranderna har sin dagliga, permanenta, arbetsplats utanför Chalmers medan deras huvudhandledare och examinatoreer finns på Chalmers.

Institutionen ser positivt på att doktoranderna, om de själva är intresserade av det, försöker att efter avlagd licentiatexamen genomföra en kortare eller längre vistelse (1–6 månader) vid ett universitet, forskningsinstitut eller företags forskningsenhet i ett annat land än det som de själva kommer från. Sådana här vistelser kommer huvudsakligen till stånd via kontakter som handledarna redan har. Att vara utomlands och i en ny forskningsmiljö berikar inte bara doktoranden utan innebär också en överföring av kunskaper och erfarenheter mellan olika forskargrupper och knyter nya band mellan dem eller fördjupar befintliga. I de här fallen kommunicerar doktorand och handledare regelbundet via e-post och Skype under doktorandens tid utomlands, och några uppföljningssamtal med studierektor har också genomförts via Skype när den för alla doktorander gemensamma uppföljningsperioden har infallit under den tid när doktoranden har befunnit sig på den andra institutionen. Doktoranderna forskar i allmänhet tillsammans med personal där på motsvarande sätt som när de är hemma, och det är positivt om de kan sampublicera med sina nya kollegor. Det finns ibland också möjligheter för doktoranderna att läsa kurser på den andra institutionen. I åtminstone några fall har doktorander även genomfört enklare undervisning på sin värdhögskola, som handledning av laborationer och uppdrag som jurymedlem vid utseende av bästa bidrag i en kurs. De flesta doktorander är positivt inställda till att åka iväg under en tid, men det är av olika skäl inte alla som verkligen också gör det. Ett sådant är att man har familj och därför har svårt att vara borta under en längre tid. Vissa tillbringar en del av sin studietid i ett annat land för att ytterligare vidga sina horisonter och utveckla sina nätverk. Under de senaste åren har doktorander bland annat besökt Australien, Sydafrika och USA.

Handledargruppens sammansättning

Av de 13 huvudhandledarna inom *FUÄ* har 4 anställning som professor, två är biträdande professorer och fem är docenter. En är professor emeritus. Elva av de 13 är män. Minst hälften av huvudhandledarna är därmed professorskompetenta och är formellt behöriga att vara examinatoreer inom *FUÄ*, och de täcker ämnesområdena maskinelement, produkt- och produktionsutveckling, produktutveckling, plattformsbaserad produktutveckling, hållbar produktion, ergonomi och produktionssystem.

De flesta av de biträdande handledarna inom *FUÄ* har anställning som professor, biträdande professor, docent och universitetslektor vid Chalmers. En är professor emeritus (samma person är huvudhandledare för en annan doktorand). Några är anställda utanför Chalmers, i företag eller vid forskningsinstitut. Det finns även två forskarassistenter, dvs. disputerade forskare på meriteringstjänst med tänkt karriärväg. I vissa fall representerar de biträdande handledarna ett kompetensområde som kompletterar huvudhandledarens, som till exempel att man tillför industriell erfarenhet inom ämnesområdet.

Till handledargruppen räknar vi också examinatoreerna. Detta är naturligt för oss eftersom hela 24 av de 44 doktoranderna har samma forskare som examinator och huvudhandledare. Examinatoreerna återfinns alla bland de 13 huvudhandledarna, dvs. det finns ingen examinator i forskarskolan som inte också är huvudhandledare för minst en doktorand i samma forskarskola.

Doktorsavhandlingarnas kvalitet

Doktorsavhandlingarna i *FUÄ* är alltid sammanläggningsavhandlingar. Studieplanen för ämnet ställer krav på bilagda artiklar ifråga om doktorandens roll i tillkomsten av dem och hur och var de är publicerade eller accepterade för publikation. Detta torde säkerställa den vetenskapliga kvaliteten på doktorsavhandlingarna. Enligt vicerektors beslut (C 2014–0879) genomgår en doktorsavhandling på Chalmers även en extern förhandsgranskning för att säkerställa avhandlingens kvalitet, vilket de facto har tillämpats inom ämnet långt innan det övergripande Chalmersbeslutet trädde i kraft 1994. Förhandsgranskningen innebär att betygsnämnd och opponent får tillgång till avhandlingen i preliminär version tre månader innan preliminärt disputationdatum. Med preliminär version avses normalt publicerade artiklar, de flesta manuskript som ska ingå i avhandlingen samt kappan i översiktlig form. Betygsnämnd och opponent ombeds att inkomma med yttrande om att avhandlingen har tillräcklig kvalitet för att doktoranden ska kunna gå vidare mot

disputation. Skulle någon ledamot i betygsnämnden och/eller opponenter ha några invändningar så behöver de motivera dessa. Processen fördröjs då normalt så att doktoranden får möjlighet att göra nödvändiga justeringar av avhandlingen, och ett nytt preliminärt disputationsdatum bestäms. Efter att förhandsgranskningen är genomförd fastställs disputationsdatum av prorektor.

Doktoranderna i *FUÄ* skriver också en licentiatuppsats och genomför ett licentiatseminarium efter cirka halva utbildningstiden (se vidare under Måluppfyllelse av kunskapsformen – kunskap och förståelse). En extern granskare av licentiatuppsatsen anlitas och fungerar vid seminariet som diskussionsledare och för en dialog med doktoranden om arbetet ur vetenskaplig synpunkt. För att säkerställa relevansen är det inte ovanligt att diskussionsledaren rekryteras från industrin. Doktorandens examinator godkänner och examinerar uppsatsen och seminariet.

Forskarutbildningsmiljöns kvalitet

Chalmers genomför regelbundet interna granskningar och utvärderingar av sina forskarskolor. Den senaste utvärderingen görs under vårterminen 2018. Varje forskarskola, undantaget *FSK* på grund av UKÄ:s pågående granskning av den, gör då en självutvärdering av den egna verksamheten och utvärderar dessutom en annan forskarskola. Utvärderingen behandlar bland annat doktorandernas studiesituation, jämställdhet och mångfald, handledning och studieuppföljning, samverkan och internationalisering. Starka och svaga sidor hos forskarskolorna och doktorandutbildningen identifieras och handlingsplaner tas fram för att förbättra verksamheten. Ett centralt arbete som pågår är att ta fram en elektronisk ISP. En sådan har flera fördelar framför dagens pappersdokument. Den är lättare att ändra i, arkivera och vidarebefordra, och den gör det också lättare att ta fram olika slags statistik över forskarutbildningen. Den ska också förtydliga och koppla till examensmålen. Det kan underlätta uppfyllandet av målen genom att det vid olika tidpunkter blir tydligare vad doktoranden då har uppnått och vad som återstår att göra.

Chalmers genomför årligen en medarbetarenkät, som är ett verktyg för att se, mäta, utveckla och följa upp insatser inom arbetsmiljöområdet. Enkäten behandlar fem fokusområden: fysisk arbetsmiljö, arbetsklimat, ledarskap, organisation samt mål och strategier. Doktoranderna tillfrågas om hur de upplever att handledningen fungerar, och om de tycker sig ha de resurser som de behöver för att kunna bedriva sina forskarstudier på ett framgångsrikt sätt. I enkäten ställs också en rad frågor om jämställdhet (se också Jämställdhetsperspektiv) och jämlikhet.

Det kan konstateras att doktoranderna från institutionens (IMS) avdelningar PS och PU, vilka tillhör *FSK*, generellt är nöjda med sina förhållanden. Ett mått på detta är viljan att rekommendera institutionen som arbetsplats till en vän eller bekant. På en tiogradig skala ger 84% av doktoranderna betyget sju eller högre. På en sexgradig skala ger 96% minst betyget fyra på frågan om hur väl samarbetet med huvudhandledaren fungerar. Mer negativa svar framkommer på frågor rörande tillgång till doktorandkurser på Chalmers och på institutionen. Möjligheten att hitta doktorandkurser utanför Chalmers ses dock som relativt god och detta kan förmodligen förklaras med att doktoranderna har möjlighet att gå kurser via den nationella forskarskolan i Produktion2030. Eftersom denna möjlighet finns har inte *FSK* fokuserat på att erbjuda doktoranderna egna, interna forskarutbildningskurser i någon större utsträckning. Det har dock generellt uppmärksammats på Chalmers att initiativ när det gäller nya forskarutbildningskurser behöver stimuleras, och institutionen IMS avsätter därför nu riktade medel för detta ändamål som kan sökas av samtliga forskarskolor inom institutionen. Det öppnar en möjlighet för *FSK* att komplettera det existerande kursutbudet med kurser i ämnen som doktorander kan uppleva saknas idag.

Studierektors uppföljningsmöten med doktorand och huvudhandledare utgör därutöver ett viktigt inslag i arbetet med att säkerställa kvaliteten hos forskarutbildningsmiljön. Seminarieverksamhet inom forskargrupper och avdelningar befrämjar också kvaliteten på forskarutbildningsmiljön, se vidare under Måluppfyllelse av kunskapsformen.

Samverkan med det omgivande samhället

Forskarutbildningen inom *FUÅ* är starkt kopplad till omgivande samhälle och industri. Samverkan med näringsliv och/eller omgivande samhälle är därmed snarare regel än undantag för doktoranderna. Basen är den nära samverkan med industrin som sker inom forskningen och som innebär att doktorandernas kompetensutveckling och problemformulering prövas och utvecklas i kontakt med externa aktörer inom näringslivet som medverkar i forskningsprojekt. Detta innefattar dels samverkan i gemensamma strukturer på nationell nivå genom t.ex. aktiv medverkan i nationella innovationsprogram som Produktion2030 där handledare inom forskarskolan har viktiga roller, genom att forskarutbildningen kopplas till aktuella utmaningar som t.ex. industriell digitalisering (digitala tvillingar, uppkopplad industri, automation, hållbar produktion och människan i produktionssystemet, etc.). Relevanskopplingen har alltid varit en ledstjärna och kopplingen av forskarutbildningen till nationella initiativ med återkommande konferenser som t.ex. ICED (<https://www.iced19.org/>), studieresor, den nära företagssamverkan och deltagande i internationella konferenser gör att doktoranderna har goda förutsättningar att utveckla sin förmåga att formulera forskningsfrågor ur både vetenskapligt perspektiv och relevansperspektiv. Samverkansdimensionen innefattar initiativ som Wingquist Laboratory – ett kompetenscentrum för virtuell produktframtagning – och innovationslaboratorier som det just invigda Stena Industry Innovation Laboratory, EU-projekt, forskningsprojekt kopplade till utmaningar (t.ex. inom Vinnovaprogrammet Utmaningsdriven Innovation), diverse nationellt finansierade (vanligen av Vinnova) samverkansprojekt med industri och institut, men även större ramprojekt som stöds av Stiftelsen för Strategisk Forskning (SSF). Hållbar Produktion är vidare ett centralt tema för den strategiska forskningssatsningen (SFO-miljön) inom det tematiska styrkeområdet Produktion vid Chalmers. Doktoranderna inom forskarskolan har därmed goda förutsättningar att ingå i större sammanhang och samverka över gränser, dvs. med andra forskargrupper inom Chalmers och vid andra lärosäten. Det stora inslaget av industridoktorander i forskarskolan (25%) gör även att samverkansdimensionen stärks ytterligare. Vidare deltar förutom huvudhandledaren vid Chalmers även bihandledare från industrin i olika doktorandprojekt och tillför kompetens. Samverkansdimensionen är ett strategiskt val som stärks med adjungering/knytning av industri- och institutsforskare till verksamheten vid institutionen och därmed till den aktuella forskarutbildningen. Merparten av doktoranderna fortsätter efter genomförd forskarutbildning sin karriär inom industri och forskningsinstitut. Medverkan i strategiska program och den nära samverkan med industrin innebär att doktoranderna förbereds för en expertroll inom näringsliv och samhälle.

Chalmers har ett tydligt och explicit önskemål om att dess forskare och handledare ska engagera sig i samhällsutvecklingen och interagera med samhället utanför den akademiska världen. Resultaten från forskningsarbetet redovisas inte bara på det gängse sättet via publicering och vetenskapliga konferenser, utan också t.ex. vid årliga resultatkonferenser inom Produktion2030, samt vid seminarier och workshops hos samverkanspartner inom industri och institut, etc. Vidare finns kopplingar till nyttiggörande och innovation eftersom forskningen inom ämnet förutom den grundläggande genereringen av vetenskapliga resultat i förekommande fall resulterar i resultat som förs vidare till tillämpningar inom näringsliv och samhälle. Wingquist Laboratory har exempelvis etablerat en mekanism för detta där forskningsfrågor formuleras baserat på kombinationen av vetenskaplig kvalitet och industriell relevans. Där finns det ett system för att ta vidare forskningsresultaten mot tillämpning och kommersialisering genom avknoppning av företag samt en nära samverkan med Stiftelsen Fraunhofer-Chalmers Centrum för Industrimatematik. Det innebär till exempel att modeller och metodik för geometrisäkring kan vidareutvecklas till relevanta modelleringsverktyg för potentiell användning i industrin.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

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

Bedömningsgrund:

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

Vetenskapsmetodik inom *FUÄ*

Kunskap och förståelse kopplar, förutom till de nationella examensmålen, också till de specifika målen i den allmänna studieplanen för *FUÄ*: "... utveckling av arbetssätt, metoder och verktyg för utveckling och konstruktion av produkter, samt tekniker för integration och rationalisering av produktutvecklingsprocessen" samt "utveckling av modeller samt metoder och verktyg för modellering, simulering, visualisering och utformning av produktionssystem".

Inom ramen för *FUÄ* ska doktoranden läsa 7,5 hp inom vetenskapsteori och forskningsmetodik. Kursutbudet inom detta ämnesområde finns tillgängligt såväl inom Chalmers som inom den nationella forskarskolan Produktion2030, så doktoranderna kan välja mellan olika kurser. För att nå målen krävs både teoretisk och praktisk övning. Kunskapsinhämtningen sker via ämnesspecifika kurser och vetenskaplig litteratur men också genom praktiskt arbete i laboratorium, industriprojekt och/eller teoretiskt via exempelvis datorsimulering. Detta tränas i nära samverkan mellan doktorand och handledare samt i forskargruppen genom att exempelvis diskutera de metoder man själv använder och jämföra med hur andra grupper arbetar med motsvarande metoder. För att nå god förståelse diskuteras den vetenskapliga hypotesen, det experimentella arbetet, det vetenskapliga och teoretiska sammanhanget, reproducerbarheten samt varför en specifik metod används. Detta kopplas sedan till resultat samt till skillnader mellan olika metoder och förståelse av fördelar, nackdelar och utmaningar med den specifika metoden.

Artikelskrivande och publikationsprocess är centrala delar där kunskapsinhämtande kontrolleras, eftersom såväl bakgrund och metodik som resultat är nära kopplade till kunskap och förståelse. Doktoranden presenterar också sina resultat fortlöpande på grupp- och projektmöten där hen även får återkoppling och därigenom får motivera både sin metod och sina resultat. Licentiatuppsatsen är ytterligare exempel på när och hur uppfyllelsen av kunskaps- och förståelsemålen kontrolleras. I många fall fungerar också doktoranden som handledare för master-, kandidatarbeten och/eller projektarbete som utförs av studenter (se Arbetslivets perspektiv och Doktoranders perspektiv), vilket är ett utmärkt sätt att både inhämta egen ämnesspecifik kunskap och träna sin pedagogiska kunskap och förmåga. Doktorandernas inhämtade ämneskunskaper kontrolleras även via examination av kurser.

Ytterst examineras doktorandernas kunskap och förståelse i avhandlingsskrivandet och vid disputationen. Introduktionen i den inledande uppsatsen i avhandlingen beskriver det vetenskapliga området och problemformuleringen, både generellt och ur ett mer djupgående perspektiv, och doktoranden beskriver sin forskning i relation till forskningsfältet. I ett avsnitt om metoder behandlas den vetenskapliga metodiken, inklusive de grundprinciper som metoderna baseras på, hur de används och deras begränsningar. Förutom den förhandsgranskning av den preliminära avhandlingen med stöd av betygsnämnd och opponent som är en Chalmersgemensam process granskas inom *FUÄ* avhandlingen också av examinator innan tryck för att säkerställa att introduktion och metodik skrivs enligt ovan.

Progression

Progression i forskarutbildningen är generellt kopplad till både kurser och forskningsprojekt. Doktoranden tränas i att successivt ta större ansvar för både forskningsidé, utförande och analys. I början ger handledaren specifika uppgifter och delprojekt, för att längre fram i utbildningen fungera mer som bollplank och hjälpa till med inriktningen snarare än att ge instruktioner. Ett exempel är att doktoranden i regel tar helt eget ansvar för sina sista artiklar, dvs. både planering och genomförande av forskningsarbetet, samt skrivande av själva artikeln i samarbete med medförfattare. På liknande sätt tar doktoranden ett eget ansvar för den inledande uppsatsen ("kappan") i sammanläggningsavhandlingen. Normalt tar doktoranden ett större eget ansvar för att driva sitt forskningsprojekt efter licentiatexamen, vilket är en naturlig del i självständighetsprocessen (se vidare under Måluppfyllelse av kunskapsformen - Värderingsförmåga och förhållningssätt). Progressionen är därmed kopplad till genomförandet och upplägget med en sammanläggningsavhandling. Publicerade artiklar, konferensbidrag och eventuellt manuskript i slutfasen är delar av en helhet där respektive bidrag utgör en självständig vetenskaplig publikation som även bygger på och vidareutvecklar det som åstadkommit i en tidigare publikation.

Inom *FUÄ* utgör den individuella studieplanen och den årliga uppföljningen av progressionen då studierektor träffar doktorand, huvudhandledare, bihandledare och examinator grunden för att följa progressionen av forskarstudierna, se vidare nedan. Därtill finns den regelbundna handledningen och uppföljningen på operationell nivå där doktoranden tillsammans med sin huvudhandledare och bihandledare regelbundet följer upp resultat och planer. Licentiatexamen halvvägs innebär vidare en kontrollpunkt där doktoranden ges möjlighet att redovisa sina resultat i seminarieform och genomföra en vetenskaplig dialog med en extern diskussionsledare med expertkunskap inom forskningsområdet. Doktorandutbildningen är vidare genom dess externfinansiering tydligt projektkopplad (men med god frihet att utveckla forskningsfrågorna), vilket innebär att progressionen är en naturlig del i genomförandet.

En översyn och uppdatering av Chalmers ISP-mall är ett just nu pågående arbete i vilket det ingår att belysa hur progressionen, både den faktiska och hur den uppnås, kan avläsas mot specifika examensmål (se Forskarutbildningsmiljö).

Tidplan

De regelbundna uppföljningssamtalen med forskarskolans studierektor är det viktigaste exemplet på hur vi följer upp progression i förhållande till planering och den totala studietid som doktoranden har till sitt förfogande. En kompletterande viktig uppföljning för de tre fjärdedelar av doktoranderna som har doktorandtjänster är medarbetarsamtalet mellan doktorand och linjeförordnad eller därtill delegerad person. För att tydliggöra tidsaspekten och säkerställa att doktoranderna kan slutföra utbildningen inom planerad tid, infördes i början av 2014 regler om obligatoriskt mittseminarium i Chalmers forskarutbildning, i de fall doktoranden inte tar licentiatexamen. Vicerektor beslutade följande: "Examinator beslutar när doktoranden nått licentiatnivå och licentiat- eller mittseminarium kan hållas. För doktorand som bedöms kunna gå vidare mot doktorsexamen och därmed fortsatt doktorandtjänst, ska licentiat- eller mittseminarium hållas inom 3 år om inte särskilda skäl finns". *FUÄ* har en striktare tillämpning än Chalmers övergripande regelverk då licentiatseminarium är obligatoriskt och principen om mittseminarium normalt inte tillämpas. Det kräver dessutom dispens med beslut av ansvarig för forskarutbildningen (proprefekt). Inför en förnyelse av doktorandens kontrakt (efter ett respektive tre år) stämmer proprefekten och studierektorn av progressionen med doktorandens huvudhandledare och examinator. Vid första kontraktsförnyelsen (innan slutet av år ett) görs en bedömning, utifrån den aktivitet som doktoranden visat i forskningsprojekt och kurser, om doktoranden har förmåga att uppnå doktorsexamen inom fyra års heltidsstudier. Chalmers har särskilda rutiner i sin arbetsordning för forskarutbildningen för att säkra att doktoranden får sin sak objektivt prövad i det fall där huvudhandledare eller examinator skulle vara tveksamma till förlängning av kontraktet; Chalmers har efter ettårsförnyelsen skyldighet att, om så är påkallat, pröva möjligheten till handledarbyte innan en doktorandanställning får avslutas i förtid.

Examination

Examinationen genomförs som tidigare angetts i två steg: en obligatorisk licentiatexamen halvvägs med en licentiatuppsats som presenteras vid ett seminarium samt den slutliga doktorsavhandlingen med disputationen. Kursdelen som avklaras parallellt godkänns som tidigare nämnts av examinator vid respektive nivå. Avhandlingsarbetet och kursdelen utgör därmed två delar som ska säkerställa att doktoranden har bredd och djup med tillämpning av god vetenskaplig metodik. Licentiatexamen är central i det avseendet att den ger förutsättningar för eventuella korrigeringar genom extern återkoppling inför den avslutande fasen i forskarutbildningen. Förhållandet att såväl licentiatuppsatsen som själva seminariet båda ska godkännas av examinatorn är centralt. Disputationen är sedan det slutliga tillfälle då doktoranden visar sin förmåga och kunskap. Vid själva disputationen sammanfattar och presenterar doktoranden sitt arbete innan själva diskussionen mellan respondent och opponent tar vid. Opponenten, som vanligen hämtas internationellt, kan då skaffa sig en samlad bild av arbetet genom avhandlingen samt respondentens presentation och försvar av den. Betygsnämnden med tre ämnesexperter (varav minst en av varje kön) bedömer samlat avhandlingens kvalitet samt presentationen och försvaret av den. Den offentliga disputationen säkerställer även att ytterligare diskussion kan äga rum genom att den är en offentlig tillställning och respondenten har skyldighet att lämna nöjaktiga svar på alla frågor från alla åhörare som har sådana. Disputationen och det efterföljande betygsnämndsmötet utgör en läroprocess i sig för alla inblandade inkluderat huvudhandledaren och examinatorn med placering av avhandlingsarbetet i ett ämnesmässigt och internationellt perspektiv.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

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

Bedömningsgrund:

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

Forska inom givna tidsramar

Det övergripande målet med *FUÄ* som specificeras i den allmänna studieplanen är att ”Den forskarstuderande ska efter avslutad utbildning vara väl förberedd för fortsatt självständig och högkvalitativ akademisk eller industriell forsknings-, utvecklings- och undervisningsverksamhet inom ämnesområdet såväl nationellt som internationellt”.

I detta ingår att säkerställa att den forskarstuderande har förmåga att planera och bedriva forskning inom givna tidsramar. Detta uppnås genom en systematisk träning i att ta ökat ansvar för den egna planeringen av forskningen. Eftersom den forskarstuderande vanligen genomgår sin utbildning inom ramen för ett externfinansierat forskningsprojekt eller som industridoktorand innebär detta att genomförandet utgår från övergripande tidsramar. Utmaningen ligger därmed då i att säkerställa att doktoranden kan utveckla sin förmåga att driva självständigt högkvalitativt forskningsarbete. I licentiatuppsatsen och senare i doktorsavhandlingen får doktoranden grundligt redovisa både analys av data och vilka slutsatser dessa leder till, samt begränsningar i samband med analysen. För både licentiatuppsatsen och doktorsavhandlingen finns mål när det gäller antal artiklar och deras kvalitet, vilket innebär att forskarutbildningen i sin målformulering utgår från att kvalitet ska innehållas inom givna tidsramar.

Doktoranderna får redan från början övning i att planera sin forskning på både kort och lite längre sikt. I sin ISP, och vid tillhörande uppföljningssamtal, beskriver de, i samråd med sin examinator och huvudhandledare, vad de planerar att göra både under det närmaste året och på längre sikt, vilket följs upp under nästföljande uppföljningssamtal. Under doktorandtiden finns flera deadlines, t.ex. att skicka in bidrag till en konferens, vilket föregås av planering av vad det ska innehålla, samt experiment/beräkningar och skrivande. Färdigställande av artiklar innebär ofta att en viss tidplan ska hållas, vilket kräver noggrann planering och genomförande. Projekt som bedrivs i samverkan med näringslivet har motsvarande krav på tidsplanering, t.ex. i samband med projektredovisningsmöten. Både licentiatexamen och doktorsexamen innebär hårda tidsramar där analys av resultaten är en central del. Den faktiska nettostudietiden i forskarskolan fram till doktorsexamen är 4,2 år för en grupp som till ca 75% består av Chalmersanställda doktorander och till ca 25% av industridoktorander.

Presentera forskning och forskningsresultat

Förmågan att kunna kommunicera sina resultat till omvärlden är central i forskarutbildningen och tydliggörs förutom i de nationella examensmålen även i de specifika examensmålen för forskarskolan. Doktoranderna tränas kontinuerligt i att presentera sina forskningsresultat både lokalt i forskargruppen och på seminarier på avdelningen och institutionen. Exempelvis håller en av forskargrupperna seminarier där doktoranderna turas om att presentera sin forskning följt av frågor och diskussioner. Inom PS, och vissa forskargrupper på PU, har man i perioder haft seminarier där man diskuterat vetenskapliga publikationer med ett för avdelningen/gruppen centralt innehåll. Även frågor som rör publicering och god forskning diskuteras. Både doktorander och seniorer förväntas delta i dessa diskussioner.

Doktoranderna deltar också regelbundet i vetenskapliga, internationella konferenser där de presenterar sina resultat. Här tränas de också i att sammanfatta sin forskning på ett sådant sätt att andra forskare med kärnkompetens inom andra områden kan följa forskningen utan att man behöver göra avkall på det vetenskapliga djupet.

Utöver de tillfällen att presentera sin forskning i en akademisk kontext som exemplifierats ovan ges också andra tillfällen för doktoranderna i *FUÄ* att presentera sina resultat för en publik som har en mer tillämpad profil. Som tidigare har nämnts presenterar flera doktorander sin forskning vid den årliga Wingquistdagen, som brukar samla ett hundratal deltagare från näringslivet. Eftersom flertalet av de projekt som doktoranderna är verksamma inom genomförs i nära samarbete med svensk industri presenterar doktoranderna också sina resultat i dessa kretsar vid projektavstämning, etc. Det leder till att de blir duktiga på att anpassa presentationen av sina forskningsresultat till åhörarna och att finna rätt nivå för detta, en förmåga som de finslipar undan för undan.

Att kunna presentera sin forskning i skriven form är grundläggande inom vetenskapen och genomsyrar hela forskarutbildningen. Doktoranderna uppmuntras tidigt under utbildningen att exempelvis börja sammanställa sina experimentella metoder och resultat i textformat. Skrivarbetet är iterativt, vilket innebär att doktoranden skriver ett utkast, efter samråd med sin handledargrupp, och sedan läser handledarna och ger återkoppling på texten. Texten cirkuleras sedan flera gånger för att utökas och omarbetas. Genom att börja skriva lite mindre omfattande arbeten, som exempelvis ett bidrag till en årsrapport inom ramen för sitt projekt eller ett abstract till en konferens, tränas doktoranden i vetenskapligt skrivande. Så småningom skriver doktoranderna vetenskapliga artiklar, den första oftast med mer hjälp från handledargruppen än de följande. Licentiatuppsatsen är en bra träning i att skriva en längre text som beskriver mål, metoder och resultat och som också analyserar arbetet. Detta vidareutvecklas senare i doktorsavhandlingen, som är det slutliga resultatet vilket visar hur doktoranden har utvecklat sin förmåga att sammanställa, strukturera, redovisa och förmedla vetenskapliga resultat med god språkbehandling. Handledargruppen spelar en central roll för att doktoranden ska kunna utveckla sitt skrivande. Dessutom ges även kurser (inom GTS-utbudet) i vetenskapligt skrivande. Dessa har olika inriktning och förkunskapskrav. Som exempel vänder sig *Introduction to writing for publication* till förstaårsdoktorander och syftar till att ge en grundläggande introduktion till att skriva vetenskapliga texter. För mer erfarna doktorander finns fördjupningskurser i skrivande, exempelvis *Academic writing*. Den kursen fokuserar på att skriva vetenskapliga artiklar och på

att anpassa sitt språk till olika vetenskapliga genrer för att därmed kunna publicera i en speciell tidskrift. Kursen *Writing up for publications* syftar till att kritiskt kunna läsa och skriva vetenskapliga arbeten, där deltagarna också genomgår en intern kollegial utvärdering med målet att vid kursens slut ha ett publicerbart manuskript, eller ett kapitel till den inledande uppsatsen i sammanläggningsavhandlingen.

Återigen utgör licentiatseminariet och den egna presentationen/sammanfattningen vid disputationen bevis på att doktoranden har utvecklat sin förmåga att muntligt och visuellt redovisa sina resultat. Dessa tillfällen innebär att ett omfattande arbete ska förmedlas inom givna tidsramar.

Bidrag till samhällets utveckling och andras lärande

För forskarskolan gäller förstås, även om det inte uttrycks explicit i ämnets studieplan, att doktoranderna ska bidra till att driva forskningsfronten framåt inom sina områden. De ska även kommunicera resultaten så att de kommer omvärlden till gagn, vilket görs genom publicering i tidskrifter och på konferenser. I GTS-kursen *Scholarly Information Retrieval and Research Utilization 2* har doktoranderna möjlighet att lära sig immaterialrätt och hur man skyddar sina idéer.

I forskarutbildningen ingår också att doktoranderna ska delta i undervisningen av kandidat- och masterstudenter, vilket beskrivs under Arbetslivets perspektiv och Doktoranders perspektiv. De flesta handleder också ett eller flera kandidat- och/eller mastersarbeten under sin doktorandtid. För att stödja och utveckla doktorandernas pedagogiska förmåga ges en obligatorisk kurs i pedagogik inom ramen för Chalmers GTS-kurser. Kursen *Teaching, learning and evaluation* syftar till att utveckla deltagarnas förmåga att undervisa, och att öka deltagarnas kunskap om grunder och tillämpningar för effektiv undervisning i olika undervisningssituationer som föreläsningar, laborationer, övningar och projekt.

Utformning, genomförande, resultat

Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

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

Bedömningsgrund:

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

Intellektuell självständighet

För att utveckla god intellektuell självständighet krävs kritiskt tänkande både vad gäller eget och andras arbete. Doktorandernas förmåga att värdera och kritiskt granska sina egna och andras resultat tränas successivt under utbildningen. Redan tidigt deltar doktoranderna i seminarier/gruppmöten på avdelnings- och institutionsnivå och i olika sammanhang (se Forskarutbildningsmiljö) där de får presentera egna resultat och slutsatser och genom frågor också övas i att kritiskt granska dessa och föra en vetenskaplig diskussion. Detta tränas också genom att doktoranden läser relevant litteratur och kopplar andra forskargrupperns resultat och analys till de egna resultaten. Kontexten som doktoranderna befinner sig i nationellt (Produktion2030, centra, SFO, etc.) och internationellt skapar speciella förutsättningar till influenser för den egna utvecklingen. Kritiskt tänkande och vetenskaplig diskussion tränas därmed kontinuerligt inte bara i forskargruppen. Erfarna forskare, industriforskare och doktorander blandas med nyare/mindre erfarna för att få en bra diskussions- och inlärningsmiljö.

Intern sakkunniggranskning av doktorandkollegors artiklar (innan de skickas till tidskrift) är ytterligare ett sätt att träna doktoranden i kritiskt tänkande, vilket också ger bra återkoppling till artikelförfattaren. Inför

disputationen anordnas ofta ett seminarium inför doktorandkollegorna och den egna gruppen. Detta tränar både respondenten inför sin disputation och doktorandkollegorna i att kritiskt utvärdera någon annans resultat, analys och slutsatser. Utbyte med övriga vetenskapssamhället vid exempelvis konferenser är också en viktig del i doktorandens självständighetsprocess där doktoranden får möjlighet att utveckla och fördjupa sin förmåga att analysera och diskutera egna och andras resultat och slutsatser, se vidare under Måluppfyllelse av kunskapsformen – färdighet och förmåga.

I licentiatuppsatsen, som skrivs halvvägs genom utbildningen, får doktoranden möjlighet att kritiskt granska och sammanställa sina resultat. Diskussionen under licentiatseminariet leds av en diskussionsledare som rekryteras från utanför institutionen. Dialogen med diskussionsledaren har visat sig vara mycket central för fortsättningen mot doktorsexamen. Doktoranden skaffar sig en överblick och får insikt i sitt forskningsfält och övning i att värdera sitt eget och andras bidrag till detsamma. Licentiatexamen ger därmed doktoranden en bra grund för att under resterande del av sitt avhandlingsarbete angripa sin forskningsuppgift på ett mer självständigt sätt, utveckla den övergripande forskningsfrågan och driva sitt projekt. Licentiatuppsatsen bygger normalt på 2–3 artiklar som är publicerade eller på annat sätt utsatta för granskning och denna förbereder därmed för den kommande doktorsavhandlingen, där djup och omfång har utvecklats vidare i totalt 4–5 artiklar.

Vetenskaplig redlighet och forskningsetiska bedömningar

Vetenskaplig redlighet tränas i det dagliga arbetet i växelverkan mellan handledare och doktorand, i analys av resultat och i skrivprocessen, samt via tidskrifternas granskningsprocess. Doktoranderna inom *FUÄ* publicerar fortlöpande sitt arbete i granskade vetenskapliga tidskrifter och presenterar vid internationella vetenskapliga konferenser (se vidare under Måluppfyllelse av kunskapsformen – färdighet och förmåga), vilket säkerställer vetenskaplig redlighet och tränar doktorandens förmåga att kritiskt granska men också försvara sina resultat och slutsatser. Genom att doktoranden efter hand mer självständigt skriver vetenskapliga artiklar skapas progression i arbetet och doktoranden tränas i att sätta sin forskning i ett sammanhang. Granskningsprocessen är, enligt vår samlade erfarenhet, i allt väsentligt en gedigen och opartisk process, där inga eller endast försumbara skillnader kan upptäckas på grundval av t.ex. könstillhörighet hos artikelförfattarna.

Forskningsetik belyses och tränas, förutom i diskussion i handledargruppen och på gruppmöten, också i de Chalmersgemensamma GTS-kurserna (se nedan). För att stärka kunskap och medvetenhet hos handledarna när det gäller vetenskaplig redlighet och etik erbjuder Chalmers etik- och oredlighetsnämnd utbildningstillfällen riktade till Chalmers kollegium.

Vetenskapens roll i samhället

I licentiatuppsatsen, vilken senare vidareutvecklas till en doktorsavhandling, tränas doktorandens förmåga att beskriva sin forskning utifrån ett samhällsperspektiv med de möjligheter och begränsningar som vetenskapen innebär. Här kopplas också forskningen till specifika samhällsföreteelser/problemställningar där doktorandens specifika arbete kan bidra med lösningar. Behovet av kunskapsutveckling belyses i regel i både inledning och slutord i licentiatuppsats och doktorsavhandling; doktoranden pekar ut en riktning där fördjupad kunskap behövs och ger även konkreta förslag på hur kunskapsutvecklingen kan genomföras/utformas. Som en obligatorisk del av avhandlingsskrivandet ingår (för doktorander antagna efter 2012-09-01) också att i en populärvetenskaplig text, som publiceras på baksidan av den tryckta avhandlingen, beskriva sina forskningsresultat och koppla dessa till övriga samhället. Utöver att doktoranderna dagligen diskuterar dessa frågeställningar med handledare och kollegor, tränas dessa färdigheter via Chalmers GTS-kursprogram. Två kurser, av vilka doktoranden läser minst en, behandlar forskning och hållbar utveckling, *From Research to Policy for Sustainable Development*, respektive hållbar utveckling i ett samhälls- och vetenskapsperspektiv, *Sustainable Development: Values, Technology in Society, and the Researcher*. Båda kurserna syftar till att ge en djupare insikt i hållbar utveckling, vetenskapens roll i samhället samt forskningsetiska frågor. I båda kurserna genomförs examinationen bl.a. genom att doktoranden skriver en reflektion där hen sätter sin egen forskning i relation till begreppen hållbar utveckling, samhällsperspektiv och forskningsetik.

Utformning, genomförande, resultat

Jämställdhet

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

Bedömningsgrund:

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

Jämställdhet en förutsättning

Jämställdhet mellan kvinnor och män är en förutsättning för att Chalmers ska vara en bra arbetsplats och studiemiljö och utvecklas som teknisk högskola. Jämställdhet handlar om attityder och värderingar men också om könsfördelning, sysslor, uppdrag och löner. Chalmers har en handlingsplan för arbetsmiljö och jämlikhet som gäller 2016–2018, där jämlikhetsarbetet inriktas mot att skapa en miljö med öppenhet och mångfald och utan diskriminering och kränkande särbehandling. Planen fokuserar på jämställdhet och har initierat ett arbete med jämställdhetsintegrering där några av institutionerna deltar i en pilotomgång. Jämställdhetsarbetet fokuserar på strategiska och förebyggande frågor, arbete med konflikter/trakasserier samt att forma en hållbar arbetsmiljö.

Jämställdhetsintegreringsarbetet på Chalmers ska vara genomfört inom samtliga verksamheter 2019. Ett led i arbetet är en rad olika kartläggningar och genomlysningar ur könsperspektiv. Dit hör frågor om fördelning av institutionstjänstgöring och möjlighet att delta i konferenser. Frågor som rör rekryteringar får särskild uppmärksamhet och utlysta tjänster där sökfältet är enkönat ska utlysas igen. Det här är ett led i Chalmers strävan att uppnå rekryteringsmålen, både de interna och de som finns uppsatta i avtal med staten. En årlig medarbetarenkät genomförs där både psykosocial och fysisk arbetsmiljö utvärderas (se Forskarutbildningsmiljö). Resultatet går att dela upp på kön och befattning. Där finns, som tidigare kort berörts, en rad frågor till doktoranderna om hur de upplever att handledningen fungerar och om de tycker sig ha de resurser som de behöver för att kunna bedriva sina studier på ett framgångsrikt sätt. Det finns också frågor om både jämställdhet och jämlikhet. Enkät och medarbetarsamtal är de systematiska verktyg som används för att identifiera problem och sedan följa upp effekten av vidtagna åtgärder.

Jämlikheten upplevs generellt vara god på Chalmers och doktoranderna ligger något över genomsnittet för övrig personal. Manliga doktorander är något mer nöjda än kvinnliga, vilket inte är förvånande med tanke på den mansdominerade miljön som Chalmers utgör. De män som svarar att de är mindre nöjda med jämlikheten anger etnicitet som främsta anledning, medan kvinnliga doktorander istället uppger kön som det jämlikhetsområde som är problematiskt. Ofta avses att den aktuella miljön inte är kvantitativt jämställd. För att få fördjupad kunskap om situationen för doktorander i en sådan miljö genomfördes 2016 en kvalitativ intervjustudie med ett urval doktorander och handledare. Den resulterade i att några områden identifierades där förändringar ska genomföras (en plan för förändringsarbetet togs fram under våren 2017) för att förbättra doktorandernas arbetsmiljö. Bland annat angav doktorander, oavsett kön, att det var viktigt att hitta sätt att hantera stress och utveckla en akademisk identitet.

Enligt Chalmers årliga medarbetarenkät upplever manliga doktorander och handledare miljön som något mer jämställd än vad deras kvinnliga kollegor gör. En reflektion i sammanhanget är att det finns olika förväntningar på hur kvinnor respektive män bör uppträda i olika sociala situationer och skillnader i hur deras insatser uppskattas. Problemet är identifierat och olika insatser är både planerade och har genomförts för att höja medvetandet om det här. Bland annat har seminarier om härskartekniker genomförts. Vi vill framhålla att doktoranderna inom FUA ligger på samma nivå angående upplevd jämlikhet som samtliga doktorander vid Chalmers. De kvinnliga doktoranderna upplever också miljön som mer jämlik än vad deras manliga kollegor gör. Antalet respondenter i medarbetarenkäten är dock lågt – 24 personer – vilket gör att enskilda svar får stor påverkan på utfallet.

Utformning, genomförande, resultat

Uppföljning, åtgärder och återkoppling

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

Bedömningsgrunder:

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

Lärosätet verkar för att doktoranden genomför utbildningen inom planerad studietid.

Uppföljning och kvalitetsutveckling

Studieuppföljningssamtalet, som hålls minst en gång om året, och ISP är viktiga instrument för att säkerställa att utbildningen följer tidplanen och kan slutföras inom planerad tid (se ovan). Viktiga parametrar i sammanhanget är artikelskrivande och presentationer vid konferenser och seminarier. Om arbetet med detta inte går framåt på ett förväntat sätt eller det finns något annat i doktorandens situation som inte tycks tillfredsställande så försöker studierektor att finna en lösning tillsammans med huvudhandledaren och doktoranden. I svårare fall rapporterar studierektorn till och diskuterar med prorektor vad som bör göras. Varje doktorand har en handledargrupp (huvudhandledare och en eller flera biträdande handledare samt examinator) som säkerställer kvalitet och kontinuitet (se Personal). Eftersom ISP är en handling som skulle kunna tänkas bli offentlig så dokumenteras inte olika åtgärder som diskuteras och vidtas i den då det skulle kunna medföra integritetskränkningar.

Chalmersgemensam intern utvärdering av forskarskolor

Sedan 2008 genomför Chalmers regelbundet med fyra års intervall interna utvärderingar av sina forskarskolor. Den senaste utvärderingen har påbörjats under vårterminen 2018.

Då processen för den interna utvärderingen 2016 sammanföll med UKÄ:s nationella utvärdering beslöt vice rektor för forskning och forskarutbildning att skjuta fram den planerade interna utvärderingen 2016 till 2018. Det gav möjlighet att ta in UKÄ:s prioriteringar i utformningen av den interna utvärderingen och att ta hänsyn till lärdomar och erfarenheter från Chalmers centralt samordnade arbete av UKÄ:s utvärdering av forskarutbildning 2017. Utformningen av den interna utvärderingen tar även hänsyn till erfarenheter och lärdomar från den tidigare interna utvärderingen (2012). Allt detta för att få med både kontinuitet och anpassning till omvärlden och därmed kunna genomföra ett långsiktigt hållbart kvalitets- och utvecklingsarbete.

Utvärderingsmodellen består av tre delar: självvärdering, kollegiebedömning och uppföljning. Utvärderingen omfattar områdena förutsättningar, genomförande av forskarstudier och resultat. Doktoranderna ges möjlighet att inkomma med en doktorandinlägga.

Syftet är att kvalitetssäkra hur forskarskolorna arbetar för att säkerställa att Chalmers forskarutbildning svarar mot de nationella examensmålen och forskarskolans mål beskrivna i ämnets studieplan, att bidra till utveckling av forskarutbildningens förutsättningar, process och resultat, samt att bidra till löpande utveckling av kvalitetsarbetet i forskarutbildningen.

Forscarskolor som ingår i UKÄ:s utvärdering av utbildning på forskarnivå under första utvärderingscykeln (2017–2022), varav *FSK* är en, har fått dispens från den interna utvärderingen. Dispensen avser endast självvärderings- och kollegiebedömningsdelen, eftersom de forskarskolor som utvärderas av UKÄ bedöms tillgodogöra sig de kvalitetsdrivande lärdomar som den interna utvärderingen är tänkt att främja.

Uppföljningsdelen inklusive återkoppling till berörda intressenter i verksamheten bedöms däremot inte täckas i tillräcklig omfattning av UKÄ:s modell och omfattas därför inte av dispensen. För *FSK* innebär det att tf. prorektor tillsammans med studierektor kommer att ta fram en särskild uppföljnings- och åtgärdsplan som motsvarar uppföljningsprocessen i den interna utvärderingen. Planen ska bygga på UKÄ-självvärderingen och UKÄ:s bedömargrupps rapport.

Intern utvärdering av *FSK* 2012

Utvärderingen av *FSK* 2012 – som var en kollegiebedömning daterad 2014-04-26 – utmynnade inte i några direkta uppmaningar till förbättringar eftersom verksamheten i forskarskolan uppfattades fungera bra och hade så gjort under lång tid. Tre omständigheter uppmärksammades dock. En av dem gällde samordning mellan Chalmerskurser och kurser i en nationell forskarskola som sedan länge har upphört, och är därför inte längre aktuell. De övriga två är det fortfarande i högsta grad:

- Svårigheter för enstaka doktorander att få handledning, både när det gäller tid och tillgänglighet
- Doktorander upplever stress i arbetet/studierna

Problem med svårigheter att få handledning kan bero på olika saker. En sak som försvårar möjligheterna att göra något åt dem i enskilda fall är att berörda doktorander inte nödvändigtvis berättar om det här vid uppföljningssamtalen med studierektorn beroende på att de upplever sig vara i en beroendeställning till huvudhandledaren. Ett alternativ för dem är att då istället prata med *DOMB*, men den tjänstemannen arbetar med tystnadsplikt och gör inget utan doktorandens uttryckliga tillåtelse. Vi har helt enkelt ännu inget bra sätt att hantera det här problemet.

Det framkommer av medarbetarenkäten att arbetsrelaterad stress inte förekommer bara bland doktorander utan i olika yrkesroller på hela Chalmers. *IMS* ligger förvisso inte sämre till än Chalmers som helhet gällande stress men ser förstås ändå allvarligt på problemet. Under hösten 2017 anordnades en workshop med såväl en extern, välrenommerad talare som interna diskussioner på temat. Såväl doktorander som seniorer deltog i workshopen. En workshop löser naturligtvis inte problemet, men att lyfta det och uppmana till diskussioner är förhoppningsvis åtminstone en bit på väg mot en lösning.

Återkoppling till näringslivet

Det har redan tidigare påpekats att doktorandens intellektuella, analytiska och pedagogiska färdigheter utvecklas i samspel med omgivningen och genom reflektion över gjorda erfarenheter (generell återkoppling). Det livslånga lärandet är en kritisk kompetens i en föränderlig värld och ska genomsyra hela forskarutbildningen vid Chalmers. Högre utbildning syftar ju mot relevant kunskap för en delvis okänd framtid.

Relationerna med näringslivet är i flera fall mångåriga när det gäller forskningsarbetet, dvs. samarbete med ett visst företag är etablerat sedan lång tid tillbaka. Återkopplingen (åt bägge håll) blir därför naturlig, den sker kontinuerligt vid t.ex. projektmöten och kan ses som ett gott betyg åt forskarutbildningen vid Chalmers. Detta förstärks av att det ofta är tidigare doktorander (nu anställda inom näringslivet) som kontaktar oss när det gäller någon specifik forskningsuppgift som behöver utföras. Att forskarutbildningen är användbar inom näringslivet illustreras även, utöver att doktorerna från forskarskolan relativt enkelt får anställning, av det faktum att företag (eller en organisation) ofta deltar på olika nivåer i flera på varandra följande doktorandprojekt. Exempelvis kan ett företag finansiera flera olika doktorandprojekt som är skilda åt i tiden. Doktoranden får en direkt återkoppling när det gäller den egna forskningsuppgiften, då hen normalt deltar i projektmöten som relaterar till det egna projektet. Det som sagts ovan gäller även de doktorander som siktar på en karriär inom akademien. Den återkoppling som normalt sker vid utbytet med andra forskare vid universitet/institut, vid konferenser och inom forskarskolor är synnerligen värdefull och utgör ett naturligt inslag i forskarutbildningen.

I några fall avslutas ett forskningsprojekt med att alla parter tillsammans analyserar projektarbetet/projektresultatet, dvs. vad uppnåddes, vad gick bra, vad fungerade mindre bra och hur kan

man göra det bättre nästa gång. Forskarutbildningen kommer då in som en del av denna utvärdering. Detta är säkerligen en del i utbildningen/kontakten med näringslivet som kan formaliseras och utvecklas vidare. Ytterligare exempel på en fungerande återkoppling till intressenterna är att representanter från näringslivet inte sällan är ledamöter i betygsnämnder vid disputationer eller som diskussionsledare vid licentiatseminarier och att vissa bihandledare är rekryterade från industrin.

Doktorandperspektiv

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

Bedömningsgrunder:

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

Utbildningen säkerställer en god fysisk och psykosocial arbetsmiljö för doktoranden.

Doktorandernas deltagande i utvecklings- och beslutsprocesser

Utvecklandet av den individuella lärprocessen är till sin mest väsentliga del doktorandens eget utvecklande av det dagliga forskningsarbetet, med allt vad det innebär av kunskapsinhämtning, problemformulering och försöksplanering till experiment, analys, diskussion och vetenskaplig kommunikation. Här stöds och uppmuntras doktoranden i sin utveckling till en kreativ, kritiskt reflekterande och självständig forskare av handledare och den omgivande forskarmiljön, men också av att ges möjlighet att delta på seminarier, projektmöten, och inte minst internationella konferenser, för att presentera sina resultat och utbyta idéer med andra forskare. Ämnesinriktade forskarutbildningskurser, samt GTS-kurser i t.ex. kommunikation, etik och projektledning, planeras och genomförs av doktoranden i samråd med handledare och examinator.

Med få undantag deltar doktoranderna på olika sätt i undervisningen på kandidat- (undervisningsspråk svenska) och/eller mastersnivå (undervisningsspråk engelska) och bidrar dessutom ofta aktivt till grundutbildningen genom att utveckla eller förbättra kursmoment. (Undantagen är de doktorander som inte kan svenska och därför sällan undervisar på kandidatnivån, och de industridoktorander som inte har någon institutionstjänstgöring.) Doktoranderna deltar även i att utveckla allmänna forskningsrelaterade lärprocesser genom att i stort sett samtliga doktorander tar aktiv del i att handleda examensarbeten på kandidat- och mastersnivå. De är då involverade i såväl planering som genomförande av dessa arbeten, inklusive bedömning av såväl de muntliga som skriftliga presentationerna av dem.

De Chalmersanställda doktoranderna deltar i sin avdelnings beslutsprocesser på samma villkor som alla andra medarbetare, dvs. genom att framföra sina åsikter på avdelnings- och gruppmöten och i medarbetarsamtal och genom att delta i arbetsgrupper. Via Doktorandsektionen (DS), doktorandrådet och underavdelningar på institutionen är doktoranderna representerade på olika nivåer för samverkan och kan också föra fram frågor via fackliga representanter till lokal samverkan vid institutionen.

Chalmers doktorander deltar även på flera sätt i centrala berednings- och beslutsprocesser och tar aktiv del i arbetet med att utveckla och kvalitetssäkra utbildningen. Det sker exempelvis genom att DS årligen väljer representanter till Chalmers olika beslutsfattande organ på central nivå (t.ex. Chalmers Universitetsstyrelse, Forskarutbildningsnämnden, Arbetsmiljö- och Jämställdhetskommittén och Etik- och oredlighetsnämnden). Via enskilda möten med vicerektor för forskarutbildningen har DS också möjlighet att direkt lyfta viktiga frågor.

Vid institutionen IMS, som FSK tillhör, finns det ett doktorandråd som verkar på lokal nivå. Varje avdelning har en representant i rådet, och därmed finns det alltså minst två doktorander från FSK där.

Rådet har en rådgivande roll för att framföra doktorandernas åsikter inom institutionen och kan även ta upp konkreta problem som behöver lösas. Eftersom rådet är organiserat utifrån institution snarare än forskarskola arbetar det med frågor som gäller flera forskarskolor. Rådet anordnar också sociala aktiviteter för alla sina doktorander för att stärka gemenskapen mellan dem. Doktorander i *FSK* som är engagerade på central nivå i *DS* närvarar också vid och är involverade i de här lokala aktiviteterna.

Doktorandrepresentanterna i rådet och centralt i *DS* träffas varannan månad och arbetar med frågor som rör utbildningen och anställningen på Chalmers.

Doktorandernas representation i *FUN* och de lokala doktorandråden är kanaler för att lämna synpunkter på och återkoppla om lärandeprocessen. Synpunkterna används i ett kontinuerligt förbättringsarbete. Vid Chalmers interna utvärderingar av forskarskolorna används särskilda doktorandenkäter i syfte att direkt fånga doktorandernas synpunkter. Resultaten sammanställs och utgör en viktig del i det sammanlagda bedömningsunderlaget. Utvärderingarna har utmynnat i åtgärdslistor och aktiviteter som återkopplats till *FUN*, *DS* och forskarskolornas studierektorer. *DS* har drivit frågor på central nivå som har lett till förändringar som t.ex. beslut om att nya doktorander anställs på doktorandtjänst, förenklad åtkomst till tjänster i *Ladok* för doktorander, förtydligat doktorandperspektiv i medarbetarenkäten samt utveckling av en nätbaserad doktorandportal.

God arbetsmiljö

Chalmersanställda doktorander har samma rättigheter och skyldigheter som alla andra medarbetare vid högskolan, och prefekt och avdelningschef har således personal- och arbetsmiljöansvar även för dem. Arbetsmiljöarbetet innehåller komponenter som tillgång till företagshälsovård, årliga medarbetarsamtal, medarbetarenkät samt vägledande information på Chalmers intranät. Medarbetarsamtalen är alltså tydligt skilda från doktorandernas årliga uppföljningssamtal om studierna med studierektorn. Arbetsmiljöfrågor uppmärksammas också vid de olika introduktioner som nya doktorander genomgår: den obligatoriska Chalmerscentrala introduktionsdagen, introduktionen på institutionen samt workshoppar. Det finns doktorander som upplever att det blir för många introduktionstillfällen, medan andra deltar i aktiviteterna först sent i sin utbildning. Det gör att det kan finnas skäl att se över hur introduktionen till forskarutbildningen kan ges på bästa sätt.

Det systematiska arbetsmiljöarbetet är en institutionsgemensam fråga med hög prioritet och en ofta förekommande punkt på avdelnings- och institutionsmöten. Den fysiska arbetsmiljön följs upp med återkommande skyddsronder, där stor vikt läggs vid god ordning i verkstäder och laboratorier. Nyanställda får i förebyggande syfte en ergonomisk genomgång av sin arbetsplats genom företagshälsovårdens ergonomiexpert. Den psykosociala arbetsmiljön för doktoranderna följs upp i medarbetarsamtalet, det årliga uppföljningssamtalet om studierna med studierektorn samt genom specifika doktorandfrågor i den årliga medarbetarenkäten. De allra flesta doktorander uppger i medarbetarenkäten att de i stort är nöjda med arbetsmängden. För några är dock arbetssituationen mycket stressande. Förekomsten av längre sjukskrivningar ökar på Chalmers, dock inte specifikt för doktoranderna inom *FUÄ*. Vi arbetar längs flera vägar för att förebygga arbetsrelaterad stress för doktorander och handledare. Det viktigaste verktyget är att förbättra arbetet med *ISP* och dess överenskommelser mellan doktorand, handledare och examinator, men förbättrad information och rådgivning från pro-/viceprefekt och studierektor tror vi också är betydelsefullt.

Allvarligare problem kommer till kännedom på olika sätt och studierektorerna eller *DS* är ofta de som doktorander först vänder sig till. Företagshälsovårdens beteendevetare (till vilka alla anställda har tre fria besök utan att först behöva inhämta arbetsgivarens godkännande) kan också uppmärksamma problem i en forskarmiljö utan att behöva namnge specifika personer. När problem blir kända samarbetar studierektor, pro-/viceprefekt, avdelningschef, HR-partner och företagshälsovården för att försöka lösa situationen tillsammans med doktorand och handledare. Särskilt när det gäller lednings- och/eller handledningsproblem kan *DOMB* vara ett bra stöd för doktoranden. *DOMB* rekryteras och anställs direkt av *DS* styrelse och är oberoende, obunden och neutral. Under sekretess ger *DOMB* stödande samtal och rådgivning, och kan förmedla kontakter till fackliga organisationer. På doktorandens begäran lyfter *DOMB* fall till vicerektor för forskarutbildning/rektor, skriver rapporter och ger förslag på åtgärder. Kraven på

sekretess gör det emellertid svårt att lära av ett enskilt fall eftersom erfarenheterna kan diskuteras bara på en övergripande nivå. Periodvis har DOMB haft hög arbetsbelastning vilket har medfört viss väntetid. Samtidigt är det glädjande att de som behöver stöd vet vart de ska vända sig. Medarbetarenkäten visade dock att inte alla doktorander känner till DOMB. Det gäller särskilt de institutioner som saknar lokalt doktorandråd. Därför arbetar DS med att sprida information om DOMB. Här krävs också ytterligare arbete på alla ledningsnivåer.

Arbetsliv och samverkan

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

Bedömningsgrund:

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

Utbildningens utformning

Forskarutbildningen vid Chalmers syftar till att förbereda och stödja doktorandernas anställningsbarhet och framtida karriärutveckling. I den allmänna studieplanen står det formulerat som att ”Den forskarstuderande ska efter avslutad utbildning vara väl förberedd för fortsatt självständig och högkvalitativ akademisk eller industriell forsknings-, utvecklings- och undervisningsverksamhet inom ämnesområdet såväl nationellt som internationellt”. När den internationella forskningsarenan/arbetsmarknaden förändras behöver även stödet till doktorandernas kompetensutveckling utvecklas för att möta omgivningens krav. Utveckling av personliga och professionella färdigheter i enlighet med riktlinjerna för en IDT (Innovative Doctoral Training, EU-begrepp) integreras följaktligen i Chalmers forskarutbildning idag. Det bör understrykas att implicit utvecklas doktorandernas personliga och professionella färdigheter genom deras undervisning, samarbete med andra grupper (både inom och utanför akademien) och presentation av resultat vid konferenser och projektmöten. Doktorandernas intellektuella och andra färdigheter utvecklas alltså i samspel med omgivningen och genom en reflektion över erfarenheterna. Detta gör lärandet mer explicit och bidrar till förmågan: att lära sig att lära. Det livslånga lärandet är en kritisk kompetens i en föränderlig värld, och för arbetslivet en synnerligen viktig sådan. Arbetsgivaren sätter högt värde på en doktor som har fått en grundlig träning/utbildning i vetenskaplig metodik på olika nivåer, som värderar och tar till sig ny kunskap på ett relevant sätt och som kan kommunicera med olika målgrupper och därmed samarbeta tvärdisciplinärt.

För att ytterligare utveckla forskarutbildningen startade Chalmers 2012 strategiska utbildningssatsningar inom områdena kommunikation, ledarskap, nätverkande och nyttiggörande (det finns flera kurser, både obligatoriska och valbara, och doktoranderna ska läsa totalt 15 hp). Som tidigare nämnts kallas detta kursblock GTS – Generic and Transferable Skills (se även ovan). GTS blir en alltmer integrerad del av forskarutbildningen där de personliga och professionella färdigheterna praktiseras och tränas i den dagliga verksamheten. Ett exempel på detta är att doktoranderna ofta deltar aktivt i handledningen av examensarbeten på master- och kandidatnivå, vilket innebär att de kan omsätta delar av kunskaperna från GTS-kurserna på ett naturligt och effektivt sätt. GTS-inslaget är uppskattat av både doktoranderna vid Chalmers och av näringslivet. Inom ramen för det pågående jämställdhetsintegreringsarbetet ska perspektiv om kön och jämställdhets integreras i GTS-kurserna.

De flesta disputerade inom *FUÄ* går ut i näringslivet efter examen, och de flesta av dem har arbetat med forskningsprojekt knutna till frågor/uppgifter som är relevanta för och har bearbetats i samverkan med representanter för näringslivet. Det innebär att de utöver att använda vetenskaplig metodik är tränade i att arbeta i projektform, kan ta ansvar, hålla överenskomna tidsgränser och handleda. En del företag (t.ex. Volvo Personvagnar) har inrättat industridoktorandprogram för att vidareutbilda anställda genom att på olika sätt ta en aktiv del i forskningsarbetet vid Chalmers. Detta speglar betydelsen av Chalmers forskarutbildning för näringsliv och samhälle. För den enskilde utgör ofta forskarutbildningen en bas för en

fortsatt karriär inom företaget. Andra företag som inte har något organiserat forskningsprogram kan ändå finansiera en industridoktorand på motsvarande sätt.

För forskarna och doktoranderna vid Chalmers finns goda förutsättningar att få stöd och råd av exempelvis Chalmers Entreprenörsskola, Chalmers Ventures och Chalmers Innovationskontor för att kunna starta egna företag baserade på den egna forskningen. Ett exempel på ett sådant företag som startades i år är Visinator AB, som drivs av flera doktorander och en doktor. Affärsidén bygger på resultat som doktorn presenterade i sin avhandling. Med en kombination av 3D-laserskanning, CAD-modellering och VR-teknik planerar man förändringar i produktionsanläggningar och visualiserar dem i naturlig skala.

För de doktorander som är inriktade på att göra en akademisk karriär efter disputationen kan hela forskarutbildningen sägas vara en förberedelse för en sådan eftersom de blir väl förtrogna med vetenskaplig metodik. För dessa doktorander bör möjligheterna att få genomföra en del av utbildningen vid ett annat universitet speciellt beaktas eftersom det ger en förberedelse för en postdoktorvistelse på annan ort, vilket ofta är målet för doktoranden. Här spelar handledargruppens nätverk en betydande roll, och värdet av det kan inte underskattas. Doktorander i *FUÄ* har genomfört forskningsvistelser i bl.a. Australien, Sydafrika och USA.

Utbildningens användbarhet

Forskning idag förutsätter i de flesta fall ett samarbete mellan näringsliv och akademi, och det är mycket uttalat i *FUÄ*. För doktoranden är det här i grunden positivt. Det ger goda förutsättningar för ett vidgat kontaktnät som både berikar forskningen och öppnar fler möjligheter till anställning efter disputation. Doktoranden får också en större återkoppling på de egna forskningsresultaten, dessutom från de som ofta är forskningens avnämare. Det här innebär bl.a. att handledargruppen måste ha en god inblick i de aktuella problemen i näringslivet och de forskningsfinansierande myndigheternas intentioner redan när en ansökan om forskningsstöd formuleras. Handledaren måste således ha etablerat goda kontakter med både näringsliv och det övriga omgivande samhället. Om ansökan beviljas omsätts förslaget i ett doktorandprojekt som är relevant samtidigt som det ger en förberedelse för arbetslivet. Projektet ska ta hänsyn till företagets behov och samtidigt ha en hög akademisk nivå.

De flesta forskare har ett bra kontaktnät inom den akademiska världen och vet vilka problem som är generellt intressanta och aktuella inom det egna forskningsfältet. Det är av stort värde för de doktorander som siktar på en akademisk karriär och behöver stöd av en forskare för att få t.ex. en postdoktorjänst vid ett annat universitet.

Rent praktiskt baseras inhämtande av relevant information om utbildningens användbarhet på forskargruppens nätverk, både inom akademi, näringsliv och samhället i stort. Att bygga upp ett sådant nätverk ligger inom forskargruppens normala arbetsuppgifter, och det görs genom att medlemmarna deltar i konferenser, workshops, projektmöten och publicerar sig som har beskrivits tidigare. Här ska även nämnas att inom GTS-satsningen finns en obligatorisk kurs inriktad mot karriärplanering (*Career Planning – Your Personal Leadership*) som förbereder doktoranden för arbetslivet.

Alumners erfarenheter

Oftast bibehåller handledaren (handledargruppen) god kontakt med de doktorer som har utexaminerats och nu återfinns i näringslivet. Flera av forskargrupperna på PS och PU använder sig av ett system som på avdelningarna kallas industriella postdoktorer. Det innebär att somliga tidigare doktorander, som nu arbetar heltid i industrin som doktorer, erbjuds tioprocentiga anställningar inom sina gamla forskargrupper i syfte att bidra där med sina erfarenheter. Det kan röra sig om sampublicationer och att söka och genomföra gemensamma forskningsprojekt. Doktoranderna gagnas i många fall av dessa samarbeten då de via forskningsprojekten kan få en industriell handledare och ta del av hans/hennes erfarenheter. De industriella postdoktorerna har ofta ambitionen att så småningom kunna bli antagna som oavlönade

docenter vid avdelningen. Det är därför viktigt för dem att de som t.ex. biträdande handledare kan bidra till utveckling av doktorander för att kunna inkludera detta i sin pedagogiska portfölj.

Alumni förekommer också regelbundet som gästföreläsare både i kurser och vid seminarier. Detta ger doktoranderna en god uppfattning om vad de själva kan få för arbetsuppgifter efter examen. En aktivitet som den här kan vidareutvecklas och förstärkas eftersom den ger alternativa och kompletterande värden. Det brukar förstås också vara enkelt att ordna studiebesök, t.ex. inom doktorandkurser, vid de företag där tidigare doktorander arbetar.

Doktorandernas institutionstjänstgöring

De flesta Chalmersanställda doktorander har institutionstjänstgöring som omfattar 5–20% av deras arbetstid. Högre värden inom intervallet gäller institutioner som har ett stort undervisningsuppdrag, och IMS är en av dessa. Industridoktorandernas institutionstjänstgöring regleras i de individuella avtalen mellan deras företag och Chalmers. Industridoktoranderna har typiskt mindre institutionstjänstgöring än de Chalmersanställda doktoranderna har, och i vissa fall ingen alls. Det finns flera skäl till den här skillnaden. Industridoktorandernas företag betalar Chalmers för att utbilda deras anställda, och de är naturligt mer intresserade av att dessa arbetar på företaget än på Chalmers under den tid som de inte bedriver forskarstudier. Det finns också ofta arbete på företaget som industridoktoranden måste utföra parallellt med sina forskarstudier. Den undervisning som ändå utförs av industridoktorander är ofta av typen handledning av projekt- och examensarbeten, där doktorandernas erfarenhet av tillämpning av tekniken är mycket värdefull att kunna dra nytta av och berika grundutbildningen med. Chalmers behöver däremot utnyttja sina anställda, även doktoranderna, i undervisningen för att klara sitt utbildningsuppdrag. Chalmers har också, givetvis tillsammans med övriga högskolor, ett uppdrag att sörja för återväxten av universitetslärare och har därför som ett examensmål att disputerade ska ha fått pedagogisk kompetens så att de kan söka universitetslärartjänster. Utöver undervisning av olika slag så kan institutionstjänstgöringen också omfatta t.ex. ansvar för och underhåll av forsknings- och undervisningsutrustning samt olika slags administrativt arbete (en doktorand har t.ex. medverkat i att skriva denna självvärdering). De senare uppgifterna ger förstås ingen direkt pedagogisk träning, men det är å andra sidan bra för doktoranderna att få erfarenheter av olika slags arbetsuppgifter inom högskolan. Fördelningen av olika uppgifter granskas ur jämställdhetssynpunkt, dels avseende kvantitet men också för att undvika könsmärkning av vissa områden.