

# Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

## Självvärdering forskarutbildning

<b>Lärosäte:</b> Lunds universitet
<b>Forskarutbildningsämne:</b> Maskinkonstruktion
<b>Licentiatexamen:</b> ja
<b>Doktorsexamen:</b> ja

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

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

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

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

## Bakgrundsinformation

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

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

---

### Ursprung

John Sundström utnämndes till professor i Maskinkonstruktion 1965 i samband med Lunds Tekniska Högskolans (LTH) första professorsinstallation. Ämnet var då helt nytt för Sverige och John Sundström blev den första innehavaren av en professur inom ämnet i Sverige (en motsvarande professur tillsattes samtidigt vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) men innehavaren av denna professur avled innan han hann tillträda). Med en professor i Maskinkonstruktion blev det möjligt att disputera inom ämnet. Den första disputationen inom ämnet (licentiat) ägde rum 1969. Licentianden var Fredy Olsson som senare ersatte professor Sundström. Maskinkonstruktion var redan ett ämne för grundutbildning då Maskinteknikprogrammet startade 1963 (M-programmet startade två år efter att LTH började med grundutbildning). Ämnet Maskinkonstruktion är alltså starkt kopplat med LTH:s historia. Robert Bjärnemo som hade varit doktorand under Fredy Olsson, kom att ersätta honom som ämnesföreståndare 1993.

### Ämnets innehåll

Inom ämnet Maskinkonstruktion studeras hela den industriella utvecklingsprocessen av diskreta, fysiska, produkter, vilken omfattar alla aktiviteter från behovsidentifiering till lansering av produkten på marknaden. Primärt studeras produkter som väsentligen baseras på mekaniska verkningssätt. I Lund har fokusen legat på främst tre forskningsinriktningar. Den första forskningsinriktningen är metodik (processer, metoder, tekniker och hjälpmedel) för produktinnovation, produktutveckling och konstruktion utifrån ett tekniskt perspektiv. Den andra forskningsinriktningen är traditionell konstruktiv produktutformning, d.v.s. främst upprättandet av produktens form och layout baserade på tekniska principer och naturvetenskapliga lagar. Aktiviteten konstruktiv utformning omfattar såväl klassiska konstruktionsprinciper för metallbaserade produkter som konstruktion i termoplastiska material och i fiberbaserade polymerer. Forskningen inom konstruktiv utformning inkluderar även utvecklingen av de s.k. "Design for X" (på svenska "konstruktion för X"; det är dock ingen vedertagen översättning), där X kan stå för en specifik produktegenskap, t.ex. tillverknings- och monteringsanpassad konstruktion (design for manufacturing and assembly, DFMA), miljöanpassad konstruktion (design for environment, DFE), robust konstruktion (design for robustness, DFR), m.m. Särskilt aktiva är vi just nu inom konstruktion för additiv tillverkning (design for additive manufacturing, DFAM). I den tredje forskningsinriktningen ingår studium av specifika, datorbaserade, hjälpmedel i utvecklings- och konstruktionsarbete, d.v.s. konstruktionsanalys. För varje forskningsinriktning studeras också dess teoretiska grundvalar, såväl som praktiska tillämpningar genomförs i samverkan med industrin.

### Organisation

Maskinkonstruktion var från början en egen institution, fram till slutet på 90-talet då den ingick som avdelning till den nyligen instiftade institutionen för designvetenskaper. I denna institution ingår också avdelningen för ergonomi och aerosolteknik, avdelningen för förpackningslogistik, avdelningen för industridesign, avdelningen för innovationsteknik och avdelningen för rehabiliteringsteknik. 2016 bytte avdelningen namn till avdelningen för produktutveckling i samband med att den nye ämnesföreståndare Olaf Diegel, professor i produktutveckling, trädde in. Som institutionens namn antyder är de flesta ämnena mer eller mindre relaterade till konstruktion (på engelska "engineering design") och design. Preciseringsen är viktig eftersom de nära sambanden mellan ämnena spelar en stor roll för utformningen på forskarutbildningsmiljö. Forskarutbildningsämnena vid institutionen heter Maskinkonstruktion, Förpackningslogistik, Industridesign, Innovationsteknik, Rehabiliteringsteknik, Arbetsmiljöteknik,

Aerosolteknik och Pedagogisk utveckling inom teknikvetenskap. Endast de två sista har mindre kopplingar med design och konstruktion men har däremot större kopplingar med Arbetsmiljöteknik.

Forskarna inom institutionen som är kompetenta inom forskarutbildningsämnet Maskinkonstruktion är två professorer, två docenter och två doktorer. Alla ingår i avdelningen för produktutveckling förutom en professor som ingår i avdelningen för industridesign och som har bakgrund inom teknisk design (d.v.s. konstruktion och design). Forskarteamet beskrivs närmare i rubrik Personal.

En doktorand, Per Kristav, är just nu antagen som forskarstuderande inom ämnet, se tabell 1a. Per Kristav är lärare (universitetsadjunkt). Han antogs till licentiatutbildning 2006 med 20 % forskarutbildning och tog licentiatexamen 2011. Han antogs igen som doktorand 2015 och hans nuvarande forskarstudietid motsvarar 50 % av en hel tjänst. I genomsnitt har vi under de senaste 30 åren haft mellan två och tre doktorander samtidigt. Som visas i tabell 1b har tre doktorander disputerat mellan 2014-2018. Inom perioden 2010-2014 försvarades framgångsrikt tre licentiatuppsatser och tre doktorandsavhandlingar.

Organisationen är relativt internationell. Hälften av forskarna kommer från andra länder än Sverige: en professor från Nya Zeeland anställd sedan 2016, en docent från Grekland anställd vid avdelningen sedan 2006 (promoverades vid LTH 1986, bor i Sverige sedan 1980) och en doktor från Frankrike (promoverades inom Maskinkonstruktion vid LTH 2011, bor i Sverige sedan 2001).

### Upplägg av forskarutbildningsämnet

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och ett vetenskapligt arbete. För licentiatexamen krävs godkända kurser om minst 50 högskolepoäng samt godkänd vetenskaplig uppsats vars omfattning motsvarar studier om minst 70 högskolepoäng. Uppsatsen och kurserna skall tillsammans omfatta 120 högskolepoäng.

För doktorsexamen krävs godkända kurser om minst 80 högskolepoäng samt godkänd avhandling vars omfattning motsvarar studier om minst 160 högskolepoäng

Kursdelen och det vetenskapliga arbetet beskrivs närmare i den allmänna studieplanen (TEMMKF00) och tas upp var det är lämpligt i bedömningsgrunderna rörande måluppfyllelse (Kunskap och förståelse, Färdighet och förmåga, Värderingsförmåga och förhållningssätt).

### Ämnets vikt för akademi, industri och samhälle

Ämnet Maskinkonstruktion är av stor vikt då det ligger till grund för i stort sett hela den tillverkande industrin. Ämnet återfinns därför vid de flesta svenska universitet och högskolor. Ämnet är också särskilt viktigt för grundutbildningen vid LTH, speciellt för programmen Maskinteknik och Maskinteknik med teknisk design. Avdelningen ansvarar för 19 olika kurser (samt för exjobbsämnena Produktutveckling och Teknisk design), från obligatoriska kurser som *Ritsteknik* (MMKA25, inkluderar grundläggande CAD) och *Utvecklingsmetodik* (MMKF01) med 130-180 studenter, till specialiserade kurser som *Konstruktion i polymera kompositmaterial* (MMKN41). Forskarutbildning i Maskinkonstruktion behövs därför för att sörja för kvalificerad kompetens inom lärarkåren och industrin.

Det är värt att nämna att själva forskarutbildningsresultaten från Lund har haft ett brett genomslag. I Fredy Olssons avhandling *Systematisk konstruktion*, LUTMDN/(TMKT-1005)/1-238/(1976), fanns grunderna till begreppet integrerad produktutveckling, som utvecklades och spriddes vidare via Mekanförbundet till ett stort antal företag, bl.a. TetraPak (Olsson, K. G. F., Carlqvist, O., & Granbom, H., 1985. *Integrerad produktutveckling - arbetsmodell*. Stockholm: Sveriges Mekanförbundet). Även liknande forskning spriddes vidare av Mogens Myrup Andreasens avhandling *Syntesemetoder på systemgrundlag - bidrag till en konstruktionsteori*, LUTMDN/(TMKT-1007)/1-225/(1980), vilken så småningom och med inspiration från Fredy Olsson utmynnades till en bok (Andreasen, M. M., & Hein, L., 1987. *Integrated Product Development*. London: Springer) som fick internationellt genomslag. Åke Burman och Robert Bjärnemos avhandlingar, *On the Implementation of Finite Element Analysis in the Mechanical Engineering Design Process*, LUTMDN/TMKT-93/1015-SE, resp. *Towards a Computer Implementable Evaluation Procedure for the Mechanical Engineering Design Process*, LUTMDN/TMKT-94/1017-SE, har lett till skapelsen av ett företag, numera kallat Validus Engineering, med 40+ anställda och Åke Burman som vd. Närmare i tiden har Axel Nordins arbete, *Reconciling Form and Function through Generative Design*, LUTMDN/TMKT-15/1030-SE, också lagt till grund till ett nytt design- och konstruktionsföretag, och Håkan Peterssons avhandling, *Template Based Design Analysis*, LUTMDN/TMKT-15/1032-SE, har lyfts upp i Nafems organisation, med en bred artikel i deras tidskrift (Symington, I., October 2017. *Template Based Design Analysis, Benchmark*, pp. 18-25).

## 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.

---

För att värdera denna bedömningsgrund beskriver vi en första del forskarteamets vetenskapliga, industriella och pedagogiska kompetenser och erfarenheter. Eftersom kärnteamet är relativt litet beskriver vi sedan tillgång till ytterligare handledarresurser och hur vi arbetar för långsiktigt säkra handledarresurser. Slutligen tar vi upp ämnet handledarbyte.

### Forskarteamet

Just nu har forskarutbildningsämnet Maskinkonstruktion endast en doktorand på halvtid, Per Kristav. Handledarna är Olaf Diegel (huvudhandledare, professor), Anders Warell (professor) och Axel Nordin (doktor), se tabell 2. Fram till den 9 maj 2018 var även Damien Motte (doktor) biträdande handledare. Som kompletterande forskare har vi utöver Damien Motte, Giorgos Nikoleris (docent) och Anders Sjögren (docent), se tabell 3. Forskarteamet består alltså av sex män från 32- till 67-års ålder.

Tillsammans täcker dessa forskare de i Bakgrunden beskrivna forskningsinriktningarna. Olaf Diegel har disputerat inom produktutveckling och har en god kunskap inom metodik, samt är expert och forskningsaktiv inom additiv tillverkning, bl.a. ”konstruktion för additiv tillverkning”. Olaf Diegel är delägande konsult för Wohlers, ett konsultföretag känt bl.a. för sin årliga rapport om det senaste nytt inom additiv tillverkning och som är en referens inom området. Anders Warell har också disputerat inom metodik och har en bakgrund i gränslandet mellan konstruktion och design. Axel Nordin, som liksom Anders Warell är teknisk designer, har orienterat sig mot konstruktionsanalys (beräkning och simulering av konstruktioner). Giorgos Nikoleris, med bakgrund från produktionsteknik och robotteknik, täcker de flesta andra ”konstruktion för X”, främst konstruktionsanpassad tillverkning och (automatiserad) montering. Anders Sjögren är en av de få inom Sverige som har forskningskompetens inom konstruktion med fiberbaserade polymerer. Damien Motte har disputerat, och forskar fortfarande, inom metodik. Olaf Diegel, Anders Warell och Anders Sjögren har alla ett h-index med ett värde över 10 och mer än 150 citeringar för deras mer citerade arbeten.

Dessutom finns fortfarande stöd från ämnets tidigare professor, numera emeritus, Robert Bjärnemo. Robert Bjärnemo har arbetat inom alla tre kärnområdena och är mycket kunnig inom konstruktiv utformning. De flesta ovannämnda forskarna har också även industriell erfarenhet genom att driva eget företag: Olaf Diegel (Olaf Diegel Designs), Anders Warell (Emanating Design), Giorgos Nikoleris (Mellon Technology) och Anders Sjögren (Ad Manus Materialeknik) – Axel Nordin och Robert Bjärnemo nämndes redan i Bakgrunden. Olaf Diegel konstruerar/designar egna produkter (och har erhållit 42 designpriser hittills) or arbetar som konsult. Axel Nordin har fått Framtidsstipendiet på 375 000 från Jernkontoret 2016 (baserat på en idé som i princip är en vidareutveckling av avhandlingen). Även Per Kristav har fått 130 000 kr. från Kunskapsbron för att verifiering av en affärsidé som hade ursprung i hans forskning.

Forskarteamet, även om begränsat till antalet, täcker väl forskningsinriktningarna som kännetecknar Maskinkonstruktion.

Vi har 3 möjliga huvudhandledare. Anders Warell och Olaf Diegel har grundkompetens inom de 3 forskningsinriktningarna (se Bakgrund). Anders Sjögren, som kommer att tillsvidareanställas när hans visstidsanställning upphör och får därmed bli huvudhandledare, är mer specialiserad inom termoplast- och polymerkonstruktion men kan få hjälp i form av bitr. handledare. Giorgos Nikoleris kan inte längre bli huvudhandledare åt nya doktorander då han går i pension i slutet på året men är fortfarande bitr. handledare (åt en doktorand från forskarutbildningsämnet Innovationsteknik). Vi arbetar aktivt för att få flera ämneskompetenta huvudhandledare (se nedan).

LTH har en pedagogisk stöd- och utvecklingsenhet: Genombrottet. Genombrottet erbjuder ett antal högskolepedagogiska kurser, även på forskarnivå. Genombrottet erbjuder också workshops för erfarna

forskarhandledare. Alla i forskarteamet har följt någon docentkurs eller handledarkurs, inom eller utanför Genombrottet (förutom Anders Sjögren). De flesta forskarna har följt flera högskolepedagogikkurser, vilka räknas i veckor: Damien Motte har motsvarande 16 veckor, Anders Warell 9 veckor samt innehar LTH:s pedagogiska kompetensgrad Excellent Teaching Practitioner (ETP), Giorgos Nikoleris 9 veckor, Axel Nordin 7 veckor och Olaf Diegel 3 veckor (han har sökt om ETP i år). I övrigt har också Per Kristav 10 veckors högskolepedagogik, lärarexamen och ETP. Några har även följt högskolepedagogiska kurser inom utbildning på forskarnivå, bl.a. Damien Motte med kursen *Högskolepedagogisk projektkurs – utbildning på forskarnivå* (mots. 3 veckors fulltidsarbete), som blev till en rapport om kappans möjliga dispositioner (Motte, D. 2013. *Att strukturera en "kappa" i en sammanläggningsavhandling*). Axel är också medförfattare till en rapport om problematiken kring ändringar av forskarprojekt under forskarutbildning (Bengtsson, J., Idini, A., Maisi, V., Negreira, J., Nordin, A. 2018. *Change of direction or detours in doctoral research*). Damien Motte är dessutom studierektor för forskarutbildningen vid institutionen för designvetenskaper. Teamet har alltså aktivt försökt få en bra förståelse för pedagogiken kring forskarutbildning och har inte endast haft fokus på forskning.

Slutligen har de flesta forskare praktisk erfarenhet av handledning:

- Olaf Diegel har varit huvudhandledare åt 1 doktorand, bitr. handledare åt 7 och är huvudhandledare åt Per Kristav och en annan doktorand
- Anders Warell har varit huvudhandledare åt 2 doktorand, bitr. handledare åt 2 och är huvudhandledare åt 3 nuvarande doktorander samt bitr. handledare till 6 (inkl. Per Kristav)
- Giorgos Nikoleris har varit huvudhandledare åt 3 doktorander, bitr. handledare åt 10 och är bitr. handledare åt en nuvarande doktorand
- Anders Sjögren har varit huvudhandledare åt 1 forskarstuderande
- Damien Motte har varit bitr. handledare åt 4 forskarstuderande (varav 3 till lic./dr)
- Axel Nordin är bitr. handledare åt 2 forskarstuderande

### Ytterligare handledarresurser

Inom institutionen finns ytterligare personal med stark anknytning till ämnet. Dessa personer kan komma att stå biträdande handledare om en students projekt behöver det. I och med att dessa personer arbetar på samma plats har de en bra koppling med vårt forskarteam och forskarstuderande kan få ett lika nära samarbete med dessa forskare som med oss. Ett exempel är Jessica Wadin (docent) från avdelningen för innovationsteknik, som forskar inom hållbar produktutveckling. Som ytterligare exempel kan nämnas att Robert Bjärnemo var biträdande handledare till Caroline Bramklev (avdelningen för förpackningslogistik) och att Olaf Diegel numera är huvudhandledare för Nanond Nopparat (avdelningen för innovationsteknik) – Axel Nordin och Giorgos Nikoleris är hans bitr. handledare.

Slutligen är ämnets forskare kopplade till den nyligen skapade Product Development Academy (PDA), en samling forskare inom konstruktion, design och produktutveckling där olika samarbetsformer äger rum. Detta är ytterligare en möjlighet att få biträdande handledare med spetskompetenser.

### Säkra långsiktigt handledarresurser

För att upprätthålla rätt kompetens i en så liten grupp forskare försöker vi få doktoranderna som är intresserade av en fortsatt akademisk karriär att stanna vid avdelningen. De första åren blir de bitr. handledare och hjälper nuvarande handledare och doktorander med vetenskapligt skrivande och planering, samtidigt som erfarna handledare delar med sig av sina kunskaper och kompetenser till nya bitr. handledare som därmed får en praktisk erfarenhet. När de blir docenter får de ikläda sig rollen som huvudhandledare. Som exempel kan Damien Motte och Axel Nordin nämnas. Efter sin disputation 2011 fick Damien Motte postdok-tjänst och blev sedan universitetslektor. Damien Motte blev bitr. handledare åt Axel Nordin (2009-dr, d.v.s. Damien började handleda Axel medan Damien fortfarande var forskarstuderande), Martin Eriksson (2011-dr), Håkan Petersson (2011-dr) och Per Kristav (2015-2018). Axel Nordin som disputerade 2015 har nyligen blivit bitr. handledare åt Per Kristav (2018-) och Nanond Nopparat (2018-) från forskarutbildningsämnet Innovationsteknik.

Giorgos Nikoleris går i pension i slutet på året. Lämplig ersättare kommer att sökas. Två forskare, Axel Nordin och Damien Motte, kommer att söka docentur de närmaste två åren. Axel Nordin kommer också att ansöka om ett universitetslektorat.

Vi rekryterar också forskare och lärare utanför vår egen avdelning när ny kompetens behövs – senast genom extern rekrytering inom polymerteknologin (termoplastiska material och polymerbaserade fibermaterial) som på sikt kan bli del av handledarkåren.

### **Handledarbyte**

Huvudhandledarbytet beskrivs i *Föreskrifter för utbildning på forskarnivå vid Lunds universitet* (dnr STYR 2018/562). LTH har dessutom utfärdat *Riktlinjer för doktorander och handledare avseende konflikthantering samt byte av handledare* (dnr U 2016/633). Ingen doktorand inom ämnet har någonsin begärt något handledarbyte. Men det har hänt inom institutionen och vi kan vända oss till de som har en sådan erfarenhet om problem skulle uppstå. Trots att vi är ett litet handledarteam skulle vi inte lida av handledarbrist då antalet doktorander också är få.

### **Slutats**

Forskarteamet består av sex personer; i förhållandet med antalet doktorander (nu och då) bedömer vi att teamets storlek är acceptabelt, med tanke på att vi har lätt tillgång till ytterligare handledarresurser. Våra handledare och forskare täcker gemensamt ämnets alla forskningsinriktningar och har en gedigen industriell erfarenhet, vilket passar både doktoranderna som vill fortsätta inom akademien och de som vill fortsätta i industrin. Vi har också bredd kompetens i pedagogik. Vi arbetar strategiskt för att rekrytera internt och externt och därmed får både en kontinuitet och förnyelse i kompetens. Vi har inte erfart något handledarbyte men fakulteten har systematiska regler om det och det finns en samlad erfarenhet inom institutionen.



## 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.

---

Eftersom forskarutbildningsämnet har en liten grupp handledare och doktorander försäkras vi oss om att, som beskrivs nedan, forskarstuderande får en anpassad miljö för att på ett effektivt sätt utföra sin utbildning och samtidigt inte känna sig isolerad. Vi är medvetna om att det låga antalet forskarstuderande är en utmaning för en bra forskarutbildningsmiljö och vi beskriver hur vi systematiskt arbetar för att tackla detta.

#### Kritisk massa samt externa doktorander

Ämnet har som påpekat relativt få doktorander, i genomsnitt två till tre samtidigt. Vi har dessutom haft externa doktorander, t.ex. Martin Eriksson och Håkan Petersson (tabell 1b).

Dock hävdar vi att vi har en forskarutbildningsmiljö som ser till att studenterna inte känner sig mer isolerade än i större forskargrupper, även om vissa utmaningar kvarstår. Vi redovisar först vår strategi för att öka antalet forskarstuderande, sedan hur vi gör för att få våra studenter att samarbeta inom ämnet och med närliggande ämnena inom institutionen och därmed öka samarbeten och utbyten mellan doktorander. Vi ser också till att studenterna tidigt blir självständiga och skapar egna nätverk utanför institutionen. Till slut diskuterar vi integrationen av externa doktorander (d.v.s. doktorander som inte arbetar på plats).

Den största prioriteten är att utöka antalet doktorander så att dessa dagligen kan interagera, utbyta erfarenheter och idéer på ett friare sätt än de skulle göra med handledarna och övriga disputerade forskare. När Olaf tog över 2014 blev det först en övergångsperiod då de "gamla" doktoranderna skulle disputeras och Olaf fick sätta sig in i det svenska forskningsfinansieringssystemet. Det bör noteras att de nuvarande riktade forskningsmedlen ofta inte sammanfaller med de aktuella forskningsproblem som vi själva och övriga inom ämnet identifierar. Det är en av orsakerna till att PDA skapades. PDA inkluderar i stort sett alla forskarteam i Sverige som arbetar inom design, konstruktion och produktutveckling och man hoppas genom samlade insatser att på sikt få mer resurser till forskning och forskarutbildning. I vår avdelning har ett tiotal projekt fått finansiering men de har hittills inte tillräckliga för att fullfinansiera en doktorand under 3 år. Exempel på projekt är Robust formsprutning av fordonskomponenter med önskade ytegenskaper (Vinnova FFI, dnr 2014-01360, 1,2 miljoner kr. till vår avdelning), STEPS (Mistra, 700 000 kr. till vår avdelning), Hard/MeshOpti (ÅForsk Foundation, Agreement 16-548, 650 000 kr.), och ReLed-3D (Vinnova FFI, dnr 2016-05418, 780 000 kr till vår avdelning). Dessa projekt täcker endast den befintliga forskarpersonalens kostnader. Vi har dock nyligen tillsammans med Chalmers tekniska högskola ("Chalmers") fått finansieringen för projektet AMLIGHT (Vinnova) beviljat. En doktorand kommer att anställas vid Chalmers med Olaf Diegel som bitr. handledare. Eftersom projektet kommer att genomföras både vid Chalmers och LTH bör studenten bedriva en avsevärd del av sitt arbete hos oss. Vi har också bytt strategi från att endast söka statliga forskningsmedel till att diskutera direkt med företag om deras behov och lösa dessa genom industridoktorandtjänster: förhandlingarna med företagen Saab, Volvo Trucks och Alfa Laval pågår och det finns goda tecken för att en första industridoktorand kommer att anställas nästa år, förhoppningsvis följd av två-tre de kommande två åren. Vi har också haft en gästdoktorand, Benjamin Weiss, från University of Washington stannade tre månader 2016.

Doktorandgruppen håller alltså på att byggas upp igen.

Även tre doktorander samtidigt utgör fortfarande en liten grupp. Därför verkar vi för att utöka utbyten mellan doktorander.

Inom forskarutbildningsämnet försöker handledarna identifiera beröringspunkter mellan forskningsprojekt, så att studenterna kan samarbeta. Ämnet är innehållsmässigt brett och tillämpningsorienterat, vilket kan göra det svårt för forskarstuderande att etablera ämnesmässiga samarbetsformer. Dock har vi för flera doktorander lyckats att finna delprojekt som lett till omfattande samarbeten (Martin Eriksson och Håkan Petersson har 6 gemensamma publikationer från forskarutbildningstiden, Damien och Axel har också arbetat tillsammans under deras doktorandtider, se papper 2,3 och 7 i Axel Nordins publikationslista). Studenterna blir också uppmärksammade inom de andra ämnena och de andra doktorandgrupperna inom institutionen. Detta underlättas genom den nya kursen *Introduktion till forskarutbildning i forskarutbildningsämne vid Institutionen för designvetenskaper* (IDE020F). Avdelningen för industridesign har länge haft seminarier för doktorander kring design i teori och i praktik i vilka Per Kristav (och Damien Motte tidigare) har deltagit. Forskningen mellan design och konstruktion är nära kopplad med gemensamma konferenser (t.ex. International Conference on Engineering Design, ICED) och journaler (t.ex. *Design Studies*, *Design Issues*, *Research in Engineering Design*). I sin nuvarande form samkörs seminariekursen med avdelningen för innovationsteknik: *Forskningsseminarier i design och innovation* (IDE045F).

Forskargruppen har bra kontakter med andra ämnen utanför institutionen som rör Maskinkonstruktion, t.ex. Maskinelement, Hållfasthetslära eller Materialteknik. Samarbete med dessa ämnen uppmuntras och understöds om det gynnar studenten.

Institutionen har också organiserat ett doktorandforum (se rubriken Doktorandperspektiv) som gör det möjligt att träffa andra doktorander på ett mer informellt sätt (handledarna är inte involverade i det). Studenterna är informerade om detta och uppmuntras delta.

Studenterna inom vårt forskarutbildningsämne får annars veta att de får arbeta relativt självständigt och skaffa sig ett eget nätverk utanför doktorandgruppen (via konferenser, forskningsskolor och dylikt).

Nätverken ger för studenterna större möjligheter att träffa andra som arbetar med liknande projekt eller som har liknande intressen. Eftersom ämnet Maskinkonstruktion är brett är det svårare att endast förlita sig på hjälp från andra studenter inom institutionen:

- **Konferenser:** Våra doktorander får alltid delta i en första konferens (utan att behöva presentera ett eget arbete) för att skaffa sig en egen bild av hur en dylik genomförs och inte minst för att träffa kollegor från andra universitet och högskolor.
- **Forskningsskolor och dylikt:** De flesta doktoranderna har alltid haft möjligheten att delta i kurserna från forskningsskolor inom konstruktion och produktutveckling (Endrea, som sedan blev ProViking och som numera ordnas inom PDA), samt inom design med Designfakultet, Nordic Design Research (Nordex) och the Nordic Network for Research on Communicative Product Design (Nordcode). De deltar också i en sommarskola (Summer School on Engineering Design Research, SSEDR) organiserat av Design Society. Per Kristav har följt kurser från ProViking, Nordex och SSEDR. Numera har vi också kontakt med Nya Zealands Product Accelerator, som kopplar oss mot Massey University, Auckland University, AUT University, och Victoria University, och som ska utnyttjas när de första doktoranderna inom additiv tillverkning antas.
- Vi har också kopplingar med ett antal organisationer: Design Society (Young members events, PhD forums, speciella SIG med workshop för doktorander), the American Society of Mechanical Engineering (ASME) och Nafems. Alla doktorander har varit medlemmar i något av dessa förbund.

Rörande de externa doktoranderna ser vi till att de kommer så regelbundet som möjligt till möten på avdelningen (varannan eller var tredje vecka). Det gjorde vi för Håkan Petersson. Med Martin Eriksson som inte hade denna möjlighet kommunicerade vi med genom e-meddelanden eller genom Skype för muntliga diskussioner. Båda sätten att kommunicera sattes på plats efter 2012 och har fungerat väl: Martin Eriksson och Håkan Petersson hann publicera 12 resp. 11 publikationer 2012-2015/2016, vilket kan vittna om att arbetet har blivit mycket effektivt dessa senare år.

#### *Slutsats:*

Vi försöker öka antalet forskarstuderande inom vårt forskarutbildningsämne för att ge en optimal forskarutbildningsmiljö, men med den nuvarande strukturen har redan våra studenter bra möjligheter att arbeta på ett sätt som närmar sig större forskarutbildningsmiljöer: interagera med jämnåriga doktorander,



skapa gemenskap och synergier. Att våra doktorander tidigt blir självständiga ses som en fördel då det hjälper dem senare i deras akademiska karriär.

### Samverkan med vetenskapssamhället och med samhället i övrigt

Vi ger också möjligheten för studenterna att tjänstgöra en viss tid vid ett utländskt universitet för att därigenom skapa sig en mera mångfacetterad bild av forskning och forskarutbildning och skapa ytterligare nätverk för framtida behov. École Centrale Paris, France, Otto von Guericke University of Magdeburg, Tyskland, Vaal University of Technology, Sydafrika, Deakin University, Australia, är några av de lärosäten där en sådan vistelse är möjlig. Martin Eriksson har t.ex. varit tre månader i Carnegie Mellon University. 30 % av institutionens doktorander besöker universitet utomlands under en längre tid.

Vi har också gästforskare på besök, vilket återigen är en möjlighet för studenterna att träffa forskare inom vårt ämne men utanför vårt forskarteam. De sista besöken var professor Deon de Beer, direktör för innovation och tekniköverföring vid North-West University, Sydafrika år 2017, och Jennifer Loy, professor i industridesign från University of Technology Sydney, Australien, också år 2017. Avdelningen för produktutveckling är nu med i två europeiska projekt som syftar till att främja utbyte och korsbefrukning av kunskaper inom kompositmaterial och additiv tillverkning: Directional Composites through Manufacturing Innovation (DiCoMi) och Increasing Excellence on Advanced Additive Manufacturing (INEX-ADAM). Dessa typer av projekt finansierar personalutbyte inom forskning och utveckling, från företag och universitet, inom och utanför EU (finansieringen är av typen MSCA-RISE för DiCoMi och -WIDESPREAD-Twinning för INEX-ADAM). Axel Nordin, Olaf Diegel och Katarina Elner-Haglund (vår lärare i konstruktion med termoplast) kommer att delta i dessa program (ca 1½ månader utomlands under tre år) och flera utländska forskare och företagsrepresentanter kommer att besöka till vår avdelning. Utöver de akademiska nätverken har avdelningen för produktutveckling ett stort industriellt nätverk med vilka olika forskningsprojekt genomfördes. Det är relativt lätt, om empiriska data behövs, att få kontakt och tillgång till olika typer av företag. Flera publikationer från Per Kristav är baserade på deltagande av dessa företag (se t.ex. papper 1 och 10 i hans publikationslista). Vi har kontakter främst i Skåne för små och medelstora företag men också nationellt med större företag.

### Ledning av forskarutbildning

Här beskrivs hur forskarteamet och doktoranderna inom ämnet blir uppdaterade på de senaste författningarna, föreskrifterna eller nuvarande arbeten och projekt inom forskarutbildning på stats-, universitets-, fakultet- och institutionsnivå, samt hur eventuella problem ventileras vidare i organisationen. Vi redogör dock endast de element som är direkt relevanta för vårt forskarutbildningsämne, inte hela lärosätets forskarutbildningsadministration.

Inom varje ämne utses en person ansvarig för forskarutbildningen ("studierektor för ämnets FoU", förkortat forskarutbildningsstudierektor). Forskarutbildningsstudierektorn ska i samarbete med övriga forskare inom ämnet svara för att forskarutbildningen planeras, genomförs, utvecklas och samordnas. Dessutom har varje institution också en forskarutbildningsstudierektor. Denne utgör länken med LTH:s kansli och LTH:s forskarutbildningsnämnd (FUN), varifrån information från fakulteten, lärosätet, regeringen och övriga myndigheter kommer. För att arbeta med övergripande frågor som berör forskarutbildning har institutionen bildat en arbetsgrupp: **forskarutbildningsgruppen**. Den består av forskarutbildningsstudierektorn för hela institutionen, forskarutbildningsstudierektorerna för varje ämne, forskningsadministratören, prefekten och en doktorandrepresentant. Forskarutbildningsgruppen träffas en gång per månad. Mötena börjar i regel med att doktorandrepresentanten redovisar problem eller frågeställningar som är gemensamma för de flesta doktorander (t.ex. omfattningen av kappan, rollen av licentiat, m.m.). Dessa frågeställningar kommer ofta från doktorandforumet. Sedan diskuteras övriga ämnen (disputation, nytt regelverk). Men det är också inom forskarutbildningsgruppen som de flesta kvalitetsprocesserna som används idag inom institutionen har utvecklats. Dessa redovisas i Uppföljning, åtgärder och återkoppling.

Eftersom studierektorn för forskarutbildningsämnet Maskinkonstruktion, Damien Motte, också är forskarutbildningsstudierektor för hela institutionen, försäkrar detta att forskarteamet blir väl informerat.

## 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.

---

Detta mål uppfylls mest genom kursdelen för forskarutbildningsämnet Maskinkonstruktion, se den allmänna studieplanen TEMMKF00. Kursdelen är indelad i följande fyra block:

1. Forskningsmetodik och vetenskapsteori
2. Fördjupning inom konstruktionsteknik och -hjälpmedel, samt produktutvecklings- och konstruktionsmetodik
3. Fördjupning inom den del av ämnet som det vetenskapliga arbetet är inriktad mot
4. Breddning

För både licentiat- och doktorsexamen gäller att block 1 omfattar minst 15 högskolepoäng, samt att block 2 omfattar minst 30 högskolepoäng. Inom block 4 väljs övriga kurser som bidrar till att forskarutbildningsmålen (bl.a. lärandemålen som tas upp i de två nästa bedömningsgrunderna) uppnås.

I denna och de två följande bedömningsgrunderna redovisas hur utbildningen är utformad med de tänkta kurserna och aktiviteterna som studenterna kan delta i för att uppfylla de granskade lärandemålen. Det innebär dock inte att alla kurser och aktiviteter genomförs av alla studenter, de anpassas till varje individ. Vi har t.ex. valt att inte ha några obligatoriska kurser vilket är relativt ovanligt. Vi förklarar och motiverar utbildningens uppbyggnad i Uppföljning, åtgärder och återkoppling.

#### Bred kunskap och förståelse inom forskningsområdet

Detta mål omfattas av block 2 och 3. Studenterna har möjlighet till följande.

Institutionen har formulerat en kurs som varje ny student tar, i avsikt att introducera studenten till sitt och andra ämnen, *Introduktion till forskarutbildning i forskarutbildningsämne vid Institutionen för designvetenskaper* (IDE020F). Institutionen har dessutom följande gemensamma kurs:

*Forskningsseminarier i design och innovation* (IDE045F). Begreppet design omfattar här också konstruktion (eng. engineering design) och är mycket lämplig för vårt forskarutbildningsämne. Avdelningen för produktutveckling har två litteraturkurser där studenterna lär sig grunderna i ämnet: *Grundläggande produktutvecklingsteori* (MMK001F) och *Avancerad produktutvecklingsteori* (MMKF005F). Dessa litteraturkurser hjälper studenterna att få en allmän kunskap om grundläggande litteratur och sätter deras projekt i den rätta forskningskontexten. Dessa är de registrerade kurserna, d.v.s. att dessa kurser är godkända av LTH:s FUN och tillgänglig till alla behöriga studenter. Vår avdelning utformar också skräddarsydda kurser för enskilda studenter, t.ex. Damien Motte gick genom en kurs om problemlösning och Per Kristav en kurs om produktupplevelse. Detta upplägg (två egna kurser samt skräddarsydda kurser) gör att antalet kurser som vårt forskarteam hanterar är rimligt i jämförelse med antalet forskare samtidigt som studenterna får möjligheten att följa kurser av hög kvalitet från andra lärare och lärosäten.

Studenterna kan också delta i den årliga SSEDR (två veckor) organiserad av Design Society, se Forskarutbildningsmiljö. Där undervisas teorier, metoder och fallstudier om konstruktion och produktutveckling. Studenterna kan därmed i början av deras studier träffa andra doktorander som arbetar med både likartade och olika ämnen som därmed breddar doktorandernas perspektiv om forskningsområdet.

Studenterna kan nu också delta i kurserna från PDA, där tre av kurserna syftar till att öka studenternas kunskaper inom vårt och närliggande ämnen: *A critical review of the product development process*, *Sustainability in engineering product development* och *Engineering innovation and management*. Till dessa

gemensamma kurser finns associerade kurser som studenterna kan ta, t.ex. *Multidisciplinary design optimization in product development* (P66) från McGill University och Chalmers. PDA:s kurser ingår också numera i forskarskolan Produktion 2030 och studenterna har också tillgång till forskarskolans kurser. Studenterna har alltså ett brett utbud av kurser för att förkovra i ämnet Maskinkonstruktion (block 2). Block 3 är väldigt beroende på studentens projekt men det har aldrig varit ett problem att hitta kurser som passade. Som tidigare nämnts är detta möjligt eftersom ämnet Maskinkonstruktion är brett och tangerar med andra ämnen. T.ex. kunde Per Kristav hitta en kurs om perspektiv på smak från institutionen för arkitektur vid LTH. Studenterna får också möjligheten att resa utomlands för en kurs som är lämplig för deras utbildning (som t.ex. Martin Eriksson, tabell 1b).

### **Bred kunskap och förståelse för vetenskaplig metodik inom forskningsområdet**

Denna del täcks av block 1.

Rörande metodik har studenterna möjlighet att följa de gemensamma kurser som LTH och ekonomihögskolan (EHL) erbjuder, t.ex. LTH:s *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* (GEM040F) och EHL:s *Kvalitativa metoder* och *Kvantitativa metoder*. I den ovannämnda sommarskolan SSEDR lär sig också studenterna specifika forskningsmetoder för ämnet Maskinkonstruktion och PDA har kursen *Modeling, Simulation and Optimization*. För specifika vetenskapliga metoder finns det också mer inriktade kurser tillgängliga (t.ex. försöksplanering). Forskarna vid avdelningen har själva följt de flesta av dessa kurser (eller liknande) och tillämpat metoderna i egen forskning (se t.ex. papper 8 i Damien Mottes publikationslista). Dessutom kan vi ta hjälp av forskarna vid de andra ämnena vid behov (t.ex. utvärderingsmetoder inom interaktionsdesign som används i forskarutbildningsämnena Arbetsmiljöteknik och Rehabiliteringsteknik). Studenterna är alltså inte utan stöd under inläring och tillämpning av metoderna.

Inom vårt ämne har diskussioner kring skillnader och likheter mellan vetenskaplig metodik och design-/konstruktionsmetodik varit dessutom väldigt livliga: flera konstruktionsmetoder är ursprungligen vetenskapliga metoder, vetenskapens syfte (att skapa teorier) jämförs med konstruktions (att skapa artefakter). Damien Motte har skrivit en konferensartikel om ämnet (se publikationslista, papper 5). Därmed är forskarteamet väl bekant med området.

Utöver kurserna får studenterna, så snart tillfället ges, delta i en konferens, även om de inte presenterar någon artikel vid denna (se Forskarutbildningsmiljö). De får därigenom en uppfattning av bredden inom ämnet, insikter i presentation i ett internationellt forum och inte minst möjligheter att få en uppfattning om på vilken nivå deras kollegor från andra länder och andra lärosäten inom Sverige presterar.

Kurserna har en fastlagd examinationsform och studenterna får högskolepoäng utifrån dessa utvärderingar. Därmed säkerställs att doktoranderna når en bred kunskap och förståelse inom forskningsområdet.

## 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.

---

Dessa mål fylls delvis genom att följa specifika kurser (som då ingår i block 4 av kursdelen) delvis genom att tillämpa kunskaperna inhämtade från kurserna i block 1-3 samt med stöd från handledarna. Detta preciseras närmare nedan.

#### Förmåga att planera och bedriva forskning med adekvata metoder

Detta uppnås genom följande:

- Inhämtning av formella kunskaper:
  - Studenterna som har osäkra grunder i projektledning kan följa LTH:s gemensamma kurser: *Projektledning i forsknings- och utvecklingsprojekt* (GEM012F) och *Projektledning i forsknings- och utvecklingsprojekt* (GEM017F). I övrigt är det gott om kurser om projektledning.
  - Två personer i forskarteamet, Olaf Diegel och Damien Motte, har arbetat och undervisat inom projektledning och är tillgängliga för råd och hjälp.
- Planering av studierna görs i diskussion med handledarna och skrivs in i den individuella studieplanen (ISP) som följs upp (årlig genomgång med prefekten, den ställföreträdande prefekten eller institutionens forskarutbildningsrektor). Det är ett formellt sätt att säkerställa att doktoranderna planerar och bedriver forskning inom givna tidsramar.
- Handledarna ser till att alla projekt har en empirisk sida (doktoranderna får alltså inte projekt som är helt teoretiska i sin natur). Det tvingar doktoranderna att bli bekanta och tillämpa metoder som de kommer att få nytta av senare i karriären.

I början på utbildning är handledarnas erfarenhet viktig för uppskattning av projektets omfång och varaktighet samt val av metoder. Så småningom får studenterna bättre kunskap inom sitt område och arbetar mer självständigt; handledarna blir mindre ledande och mera stödjande i sitt arbete. Om nya metoder krävs som inte är bekanta för handledare ser man till att studenten får hjälp i form av kurs/-er eller råd från specialist. Slutligen kan en utomstående bedöma med hjälp av ett s.k. slutseminarium före disputation om studenten har planerat och bedrivit sin forskning med adekvata metoder. Det har gjorts med alla de senaste disputerade studenterna (tabell 1b).

#### Kommunikation

Här presenteras vårt upplägg för hur studenten ”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.” Vi har delat det i vetenskaplig kommunikation, populärvetenskaplig kommunikation och stöd till andras lärande.

#### Vetenskaplig kommunikation:

- Formellt följer studenterna två kurser om vetenskaplig kommunikation som ges av LTH, numera kallade *Att kommunicera vetenskap* (GEM006F) samt *Akademiskt skrivande för publicering inom teknik- och naturvetenskaperna* (GEM065F).

- Enligt den allmänna studieplanen måste studenterna delta i minst tre konferenser och presentera sina forskningsresultat i minst två. I praktiken har studenterna deltagit i flera konferenser: Per Kristav har deltagit i sex internationella konferenser, de senaste doktoranderna Axel Nordin, Håkan Petersson och Martin Eriksson i resp. 5, 7 och 14 konferenser. Resultaten presenteras alltid av studenterna själva och inte av handledaren. I vissa fall repeterar studenten sin presentation inför ett kollegium innan konferensen.
- Studenterna får hjälp av handledare som har erfarenhet om hur skrivandet av publikationer inom ämnet genomförs.
- I forskarskolorna diskuterar studenten sin forskning i olika sammanhang med olika personer från olika lärosäten, ämnen och kulturer.

En av handledarna inom ämnet har engelska för modersmål, vilket tvingar forskarstuderande att uttrycka sig skriftligt och muntligt på engelska även på hemmaplan.

En upplevd brist har varit antalet författade vetenskapliga tidskriftsartiklar. Under en längre tid inom ämnet Maskinkonstruktion har man publicerat sig genom konferensartiklar då antalet journaler varit få (vissa konferenser accepterade så få som 25 % av de inskickade bidragen). I och med att journalartiklar numera ges större vikt har vi nu infört ett system där studenterna kan få åka till fler än tre konferenser beroende på att de också skriver journalartiklar. Vi har inte specificerat ett obligatoriskt antal journalartiklar i den allmänna studieplanen då det inom vissa nischartade områden saknas lämpliga journaler och då vissa konferenser har hög status, vilket räcker för doktoranderna som inte vill fortsätta i akademien. I och med det ändrade publiceringslandskapet inom ämnet Maskinkonstruktion (fler tidskrifter är numera tillgängliga) och det nuvarande trycket på att vetenskapliga publikationer i tidskrifter kommer vi vid nästa revidering av den allmänna studieplanen att kräva minst en journalartikel i bedömbart skick vid disputationen.

#### **Populärvetenskaplig kommunikation:**

- I kursen *Att kommunicera vetenskap* (GEM006F) ingår också populärvetenskaplig kommunikation.
- Studenterna är i kontakt med flera företag under sitt projekt och tränas därmed att kunna uttrycka sig på ett sätt som är förståeligt och intressant för industrin, detta oftast med stöd av handledare.
- Studenterna deltar aktivt i olika evenemang då de presenterar sin forskning, t.ex. öppet hus-dagar (Kulturnatten – ett av Lunds kulturella evenemang; avdelningens 50-års jubileum den 6 november 2015). I några projekt har vi även utnyttjat utställningar för informationsutbyte med omgivande samhället. Axel Nordin har presenterat några prototyper i Form/Design Center i Malmö 2010, DMY Berlin 2011, samt Stockholm Furniture 2011. Studenterna har också fått uttrycka sig i media såsom tidningar och TV. Per Kristav har deltagit i programmet *UR Samtiden* "Design för samhället" 2010. Axel Nordins projekt (i samarbete med läraren Andreas Hopf från avdelningen för industridesign) har resulterat i intervjuer och artiklar i bl.a. *Sydsvenskan*, *TT*, *SvT Nyheter* hemsida och *Form* (tysk designtidskrift).

#### **Stöd till andras lärande:**

- På grund av den tunga grundutbildningen har alla doktoranderna möjlighet att delta i grundutbildning. Det är obligatoriskt för LTH:s doktorander att delta i en högskolepedagogisk introduktionskurs (GEM002F) innan de får undervisa. Per Kristav har dessutom följt lärarutbildning.
- I undervisningen ingår aktiviteter som övningsassistans, undervisning av enstaka föreläsningar samt handledning till examensarbeten. Detta brukar ta 15-20 % av studentens tid som institutionstjänstgöring. Den nuvarande doktoranden är lärare (universitetsadjunkt) till 50 %.
- En fördel med detta är att studenterna kan lättare fortsätta undervisa vid avdelningen när de blir färdiga med sin utbildning. Det är förstås också en fördel för en fortsatt karriär utanför avdelningen, se rubriken Arbetsliv och samverkan.
- De flesta doktoranderna har någon form av samarbete med omgivande industrin. Även projekt i industrin i form av utvecklingsprojekt har utförts av doktoranderna inom ramen för deras verksamhet och utbildning. T.ex. har Axel Nordin, för att tillämpa generativa konstruktionsmetoder, utformat en myntsorterarens behållare för att hindra bryggformationer av mynt; se hans publikationslista för ytterligare (bl.a. papper 1). Dessa resultat kunde sedan användas i industri. Ämnet Maskinkonstruktion är, med andra ord, starkt kopplat till produktutveckling och -innovation och därmed bidrar till industriell utveckling och innovation.

## 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 och förmåga att visa vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar

Denna kunskapsform är mer eller mindre inbyggd i själva forskarutbildningsprocessen. Genom att vara ansvarig för sitt projekt och publicera själv enligt ämnets egen etik, så visar studenten självständighet, vetenskaplig förmåga samt gör forskningsetiska bedömningar. I praktiken följer handledarna närmare studenten i början av forskarutbildningen och hjälper till med publiceringarna, men låter studenten senare planera, komma med egna idéer, utföra experiment eller dylikt självständigt; specifikt efter avlagd licentiatexamen (vanligen väljer de flesta doktorander att också inbegripa denna examen i sin utbildning). Till forskningsetiska bedömningar tillkommer en kurs om etik, god sed och oredlighet från LTH. Etik var innan en del av kursen *Epistemologi och etik* som alla våra studenter tog. Sedan blev kursen uppdelad till *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* (GEM040F) och studieplanen till kursen *Etik, god sed och oredlighet* är inte fastställt än. Vi kommer att rekommendera kursen till våra studenter och överväger att införa etik som ett obligatoriskt område i den allmänna studieplanen, se Uppföljning, åtgärder och återkoppling.

### Nå fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar:

Eftersom vårt ämne nästan undantagslöst ligger inom ramen för tillämpad forskning är skillnaden mellan tillämpad vetenskap och konsultarbete/teknikutveckling i en gråzon. Det är något som i sig självt är ett forskningsområde inom epistemologin. Vi försöker förmedla studenterna att de projekt vi bör engagera oss i har följande egenskaper: de kräver spetskompetens som industri inte har, de kartlägger ett område där större kunskap krävs, de skapar nya metoder och tekniker där ingenjörskonst inte längre räcker, de innebär att man granskar, väljer och gör operationellt och tillgängligt resultat från grundforskning, de är av teoretisk karaktär – skapar teorier för själva forskningen. Så skiljer vi oss från konsultarbete/teknikutveckling. Vi är också noggranna med att påpeka att inte allt är värt att utforska – kan en konstruktör lösa ett problem på ett tillfredställande sätt behövs ingen forskning om konstruktionsmetodik kring detta problem – även om temat kan vara intressant. På så sätt hoppas vi att studenten efter sin doktorsexamen kan strategiskt planera sina projekt och tydligt kartlägga framtida forskningsbehov.

Konkret involveras doktoranderna som avsikt att fortsätta inom akademien i ansökningsarbetena som rör dem även om huvudansvaret ligger hos handledarna.

### Maskinkonstruktions roll i samhället och människors ansvar för hur den används:

Vårt ämne är tillämpat och rollen gentemot industri och samhälle är mycket tydlig och väldefinierad, se Bakgrunden. Ansvaret gentemot användning av resultat diskuteras redan på grundutbildningsnivå: samma tekniska principer kan användas för utveckling av nyttiga såväl som destruktiva artefakter (vapen t.ex.) och flera projekt har rört det militära försvaret. Studenterna blir därför tidigt medvetna om konsekvenser av deras forskningsresultat på samhället.



## 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.

---

Det är ingen hemlighet att ämnet Maskinkonstruktion traditionellt har varit mansdominerat. Detta läge gäller också internationellt. Av alla våra doktorander under ämnets existens vid LTH har det endast funnits en kvinna (på 90-talet). I forskarteamet finns endast män, endast en av våra övriga lärare (konstruktion i termoplaster) är en kvinna, Katarina Elnér-Haglund.

Under en längre tid har detta också varit fallet för grundutbildning då de flesta studenter som valde Maskinteknikprogrammet (och därmed inriktning produktutveckling/konstruktion) var manliga studenter. Detta läge har nu ändrats och de två senaste åren var det 20 kvinnor som gjorde exjobb inom produktutveckling (dävarande maskinkonstruktion), d.v.s. en tredjedel av våra examensarbetare.

Trots dessa siffror argumenterar vi för att vi har en forskarutbildningsmiljö som ger kvinnor och män lika rättigheter, villkor och möjligheter, där den största utmaningen nog är att få ämnet attraktivt för det underrepresenterade könet, en utmaning som är dock för det mesta är mer samhällsligt än endast anknutet till vårt ämne. LTH har tagit många initiativ för att främja en jämnare könsfördelning som vi i vår tur har försökt dra nytta av. För att diskutera hur jämställdhet beaktas, kommuniceras och förankras inom vårt forskarutbildningsämne har vi valt att ta upp hur detta perspektiv behandlas i forskarutbildningsmiljön (policyer, kultur och karriärperspektiv), i utbildningens innehåll i form av kurser och avhandlingsarbete). Vi tror att just forskarutbildningsmiljön har störst vikt rörande jämställdhetsfrågan och vi tar upp den först.

### Forskarutbildningsmiljön

På universitets- och fakultetsnivå har Lunds universitet och LTH utarbetat ett antal policyer och arbetsplaner. Jämställdhet är ett av LTH:s prioriterade områden, vilket har för oss särskilda konsekvenser som tas upp nedan.

För information listas lärosätets och fakultetens styrande dokument i detta avsnitt. Dessa dokument har sedan införlivats på institutionsnivå vilket rör vårt ämne på ett direkt sätt. Det ska också påpekas att doktoranderna har inflytande i vissa arbetsgrupper och därmed i utformning av dessa dokument. Lunds universitet har en policy om jämställdhet, *Lunds universitets policy för jämställdhet, likabehandling och mångfald* (dnr PE 2011/177), samt utvecklar arbetet med jämställdhetsintegrering vid universitetet under perioden 2017-2019, *Plan för jämställdhetsintegrering vid Lunds universitet, 2017-2019* (dnr STYR 2016/466). LTH har en handlingsplan för jämställdhet, *LTHs handlingsplan för jämställdhet, likabehandling och mångfald* (JäLM, LTH 2012/1679) samt arbetar för att förebygga trakasserier och kränkande särbehandling. En ledningsgrupp för JäLM har som uppgift att arbeta med, ge råd och stöd i frågor som rör JäLM bland studenter och anställda vid LTH. En doktorandrepresentant ingår i gruppen. Genombrottet erbjuder nu också den 3 veckors långa högskolepedagogiska kursen *Kultur, normer och makt – hur behandlar vi varandra på LTH?*

Institutionen för designvetenskaper har flera JäLM-samordnare och en JäLM-grupp under uppstart. Ett av målen är att ha en jämn genusbalans inom alla personalkategorier och ämnen. För att nå sitt mål har institutionen för designvetenskaper lagt vikt på jämställdhet vid rekrytering, man har utnyttjat LU:s och LTH:s incitament för en jämnare arbetsmiljö, man har anpassat den fysiska miljön och man har synliggjort problemet via seminarier. Dessa 4 punkter beskrivs närmare nedan.

*Rekrytering:* vid rekrytering ser man till att rekrytera det underrepresenterade könet om samma kompetenser finns. **Maskinkonstruktion** följer samma riktlinjer. Dock för professuransökan sökte endast en kvinna (som inte hade kompetens inom ämnet) och för doktorandtjänster har det inte funnit någon



kvinnlig sökande sedan 90-talet. I och med att antalet kvinnliga studenterna inom grundutbildning har ökat markant kommer därmed sannolikheten att rekrytera en kvinnlig doktorand öka vid nästa utlysning. *LU:S och LTH:s incitament*: LTH har haft flera initiativ för att främja det underrepresenterade könet, främst kvinnor. Det har funnits möjligheter för kvinnliga universitetslektorer att få 20 % av sin tjänst finansierad för att förkovra sig i sitt ämne och söka docentur. Detsamma gällde för att befordras till professor (2 miljoner kr. per år, 2008-2014). Flera nuvarande docenter inom institutionen har utnyttjat detta system. Det är också möjligt att ansöka om den s.k. Lise Meitner-professur sedan 1999, ”en gästprofessur med syfte att LTH ska kunna bjuda in en framstående kvinnlig forskare som kan verka vid LTH under en period och vara en förebild för andra kvinnor vid LTH”. Flera ämnen har fått Lise Meitner-professorer inom vår institution. **Maskinkonstruktion** har försökt att få en Lise Meitner-professor men forskaren i fråga hade inte de nödvändiga behörigheterna till tjänsten.

LTH har nu ett nytt finansiellt stöd för rekrytering av biträdande universitetslektorer för det underrepresenterade könet. Fyra tjänster per år kommer att delfinansieras under 2018-2021. Detta tänker **Maskinkonstruktion** använda. Två personer har identifierats: en nydisputerad kvinnlig doktorand från Chalmers inom additiv tillverkning samt en från Massey University, Australien, inom produktutvecklingsmetodik. En eller båda tänker söka tjänsten.

*Seminarier*: i stort sett alla anställda har deltagit i kursen *Se människan*. Kursen var resultatet av en speciell satsning från LU (se Brage, T. och Lövkrona I. (red.), 2016, *Värdegrundsarbete i akademien – med erfarenheter från Lunds universitet*. Lund: Lunds universitet, s. 249-256). Nästan all personal (inkl. doktorander) från **Maskinkonstruktion** deltog. Nästa verksamhet är ett seminarium om makt, normer och kulturer, planerad för september 2018.

*Den fysiska miljön*: institutionen för designvetenskaper ligger i Ingvar Kamprad Designcentrum (IKDC), en miljö anpassad för industridesignprogrammet och som bryter mot de traditionella tekniska byggnaderna som präglar LTH. Institutionen har också varit mån med att minska den fysiska uppdelningen av IKDC i olika avdelningar så gott det kunde gå, detta för att främja utbyte av idéer och kulturer. Det innebär att medarbetare från olika avdelningar inte nödvändigtvis arbetar i samma korridorer. Inom korridoren där avdelningen för produktutveckling ligger arbetar nu två kvinnliga doktorander, tre kvinnliga administratörer, samt läraren Katarina Elner-Haglund. Utöver det att våra forskare och doktorander interagerar dagligen med dessa personer har också **Maskinkonstruktion** gjort insatser för att ändra bilden av ett ämne som endast sysslar med ”konstruktioner av maskiner”. Utanför korridoren ställs ut olika av studenterna utvecklade koncept vilka ofta är vardagliga produkter; i korridoren står Olaf Diegels designade 3D-printade gitarrer samt ett elektroniskt piano (med 3D-printade element); från Per Kristavs rum syns konsumentföremål (för hans kurs *Design i företag*, MMKF35) som visar att formen inte alltid följer funktionen. Dessa förändringar är förvisso ganska enkla men ger inte intrycket av en ”manlig” miljö om man hänvisar till dåvarande normer om hur en sådan miljö skulle se ut.

*Ytterligare initiativ*: institutionen tar hänsyn till föräldraledighet och småbarnsfamiljer: inga onödigt tidiga eller sena möten, till exempel. På avdelningen för maskinkonstruktion har (endast) en man fått barn de senaste åren (Damien Motte) och föräldraledigheten delades lika utan att det ifrågasattes. Vår avdelningspersonal verkar även för en aktiv exponering av vår verksamhet mot allmänheten. Detta är inte riktat nödvändigtvis till flickor och kvinnor men dessa deltar lika mycket som pojkar och män. Exempel: Flera personer, inkl. vår doktorand Per Kristav, mottar skolklassbesök, deltar i NMT-dagarna (populärvetenskapliga föreläsningar och demonstrationer till gymnasielever; organiseras av Lunds universitet) och i Kulturnatten. 3D-printing utgör även en stor attraktionsfaktor för båda könen. Ur ett genusperspektiv har Katarina Elner-Haglund klassats som en ambassadör inom plastbranschen (fått pris) och är en av få kvinnor i branschen: hon tar ofta upp genusobalansen i sina föredrag för allmänheten.

*Resultat*: Institutionen har i stort sett nått målet med ca 48 % kvinnor och 52 % män bland forskare-lärare (av ca 100+ personer). Två tredjedelar av doktoranderna är kvinnor just nu (av 50 personer, inkl. industridoktoranderna), alla forskarutbildningsämnen har lika mycket eller ett flertal kvinnliga doktorander förutom **Maskinkonstruktion**. Antalet manliga forskare (förutom professorerna) är fortfarande högre (56 %) men antalet kvinnor har ökat inom denna kategori. Proportionen manliga professorer är hög (82 %) men kommer förhoppningsvis att minska om den följer utvecklingen av övriga forskare och av samhället i övrigt.

Som beskrivit i bedömningsgrunden Forskarutbildningsmiljö har doktoranderna gemensamma kurser, seminarier och ett doktorandforum. Det gör att **Maskinkonstruktion**s doktorander rör sig inom ett jämställt område. De får också möjlighet att interagera med kvinnliga handledare och forskare som kan bli förebilder för dem. Per Kristav har haft Lena Sperling och Elin Olander från avdelningen för industridesign som medförfattare, samt Izabelle Bäckström från avdelningen för innovationsteknik, se Per Kristavs

publikationslista (papper 2, 7 och 10). Lena Sperling var tidigare bitr. handledare till Per Kristav. Elin Olander var doktorand då konferensartikeln 7 skrevs, Izabelle Bäckström är fortfarande doktorand.

*Konsekvensen för Maskinkonstruktion:* doktoranderna bäddar inte i en ”manlig” kultur (d.v.s. en kultur som endast visar kännetecken som för många kopplas till manliga egenskaper och som inte gör sig tillgängliga till kvinnor): trots att avdelningen främst består av manliga forskare-lärare består resten av institutionen av ett flertal kvinnor. **Maskinkonstruktion** har tagit flera initiativ för att främja jämställdhet i sin verksamhet. Flera kvinnor i grundutbildning väljer maskinkonstruktion/produktutvecklings-specialisering vilket borde gynna framtida rekryteringar. **Maskinkonstruktion** befinner sig i alltså en struktur där jämställdhet främjas och denna struktur gör att eventuella framtida kvinnliga medarbetare bör känna att de har lika mycket makt, resurser och karriärmöjligheter än sina manliga motparter.

### Kursernas innehåll och avhandlingsarbete

Doktoranderna introduceras till jämställdhetsfrågan inom ramen för LTH:s gemensamma kurs *Introduktionskurs för nyantagna doktorander* (GEM056F). Ämnets egna kurser är ganska tekniska i sin natur (”konstruktion av maskiner”) och dess innehåll rör inte begreppet jämställdhet. I de forskarutbildningskurserna som tangerar ämnet Maskinkonstruktion (t.ex. marknadsföring, industridesign och interaktionsdesign), ingår däremot jämställdhetsaspekter rätt ofta då kulturen är en viktig komponent. Många doktorander får alltså kunskap om jämställdhet också inom sin utbildning.

Flera lärare inom ämnet Maskinkonstruktion världen över är numera kvinnor. I den nybildade PDA är två av grundarna kvinnliga professorer som också undervisar i forskarskolans kurser, Anna Öhrwall Rönnbäck (Luleå tekniska universitet, LTU) och Sofia Ritzén (KTH). En av de medarrangörerna och lärarna till SSEDR är Luciënne Blessing, professor i Maskinkonstruktion och under ett tag innehavare av den berömde Beitz’ professur i TU Berlin, som också har skrivit inflytande arbeten inom ämnet.

I genomförandet av avhandlingsarbetet har det varit naturligt att inkludera kvinnliga forskare när projektet passade. Per Kristavs samarbete med Lena Sperling, Elin Olander och Izabelle Bäckström nämndes ovan. Går man lite längre tillbaka i tiden har Damien Motte som doktorand också arbetat med Despina Christoforidou (doktorand) från avdelningen för industridesign, samt Caroline Bramklev (f.d. doktorand) och Gunilla Jönson (numera professor emeritus) från avdelningen för förpackningslogistik, se Damien Mottes publikationslista (papper 7, 9 och 10).

Slutligen har man då det var lämpligt använt kvinnliga forskare i samband med disputation. Damien Motte har haft Luciënne Blessing som opponent och Axel Nordin har haft Kristina Shea (professor) också som opponent.

*Shutsats:* Rörande kursernas innehåll och avhandlingsarbete beaktas alltså också jämställdhetsperspektiv. Alla nya doktorander tar kursen GEM056F. Vi tvingar dock inte studenterna att ta ytterligare kurser som inte rör deras projekt. Studenterna som har ett mycket tekniskt projekt (t.ex. prediktiv konstruktionsanalys, Martin Eriksson, tabell 1b) får inte lika stor formell täckning av jämställdhetsperspektiv som andra inom ämnet. Men vi anser att den ovanbeskrivna forskarutbildningsmiljön redan täcker mycket av området och kommer dessutom att ge bra stöd för framtida kvinnliga doktorander.

## 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.

---

Inom institutionen för designvetenskaper har gemensamma processer utvecklats för att förenkla kvalitetssäkring av de olika forskarutbildningsmomenten för alla forskarutbildningsämnena. Dessa redovisas först. I det följande avsnittet presenteras mer detaljerat uppföljningen av enskilda studenter inom vårt ämne. På lång sikt utvecklas också både den allmänna studieplanen och forskarutbildningskurserna. Hur dessa utvecklas redogörs i ett tredje avsnitt. Slutligen tar vi upp hur vi verkar för att undvika förlängningar av studietider.

### Gemensamma processer

Institutionens forskarutbildningsgrupp (mer information om forskarutbildningsgruppen i Forskarutbildningsmiljö) har utvecklat processer och riktlinjer för antagning av nya doktorander, forskarutbildningsstudierna och examination. När det gäller forskarutbildningsstudier finns det processer och riktlinjer för fastställandet av ISP:n, löneutveckling, rapportering i Ladok och tillgodoräknande av kurser. Dessa följer förstas föreskrifter och anvisningar från Lunds universitet och LTH (dnr STYR 2018/562, dnr U 2016/572 och övriga) men har gjorts mer lättillgängliga och anpassade till vår verksamhet. Vi har exempelvis mycket kommunikation utåt mot industrin och samhället (jfr Färdighet och förmåga för illustrationer), därför ingår i riktlinjerna för disputationen ett möte med institutionens kommunikatör för att stämma av hur kommunikationen av avhandlingen ska ske.

I och med att vi har en forskarutbildningsadministratör kan ändringarna i lärosätets och fakultetens styrdokument snabbt föras vidare i dessa processer och riktlinjer. Forskarutbildningsstudierektorerna återkopplas genom det månatliga forskarutbildningsgruppsmötet.

### Uppföljning av studenternas forskarutbildning och examination

**Forskarutbildning:** ISP-mötena har också strukturerats och utgör en del av de processer som framtagits på institutionen. Ett första ISP-möte sker 6 månader efter antagning och därefter årligen om inte ytterligare möten behövs. Våra riktlinjer kräver att mötena föranleds av handledningsmöte mellan doktorand och huvudhandledare (vilket kontrolleras under själva ISP-mötet) där ISP:n uppdateras. Detta följs av ISP-mötet där studenten, huvudhandledaren, prefekt (alt. ställföreträdande prefekt eller institutionens forskarutbildningsstudierektor) diskuterar ISP:s innehåll. En lathund för dessa möten har tagits fram. ISP:n revideras sedan om det behövs och skickas vidare till berörda parter tills den accepteras av alla. Några av de viktigaste momenten i ISP:n är kursdelen, avhandlingsarbetet, hur man tänker uppnå lärandemålen samt riskbedömningen. Vi har påpekat tidigare att inga kurser är obligatoriska inom vårt forskarutbildningsämne. Vi har haft studenter med väldigt olika projekt under åren (konstruktionsmetodik med Damien Motte, konstruktionsanalys med Martin Eriksson och Håkan Petersson, konstruktion- och designoptimering med Axel Nordin...) samtidigt som det har funnits ett brett kursutbud i Sverige och internationellt. Per Kristav behövde till exempel inte följa vår kurs *Grundläggande produktutvecklingsteori* (MMK001F) eftersom han hade följt forskarskolans *ProVikings Comprehensive Course in Product Development* samt SSEDR. Uppdelningen av kursdelen i 4 block försäkrar att studenterna tar tillräckligt många kurser inom ämnet, inom metodik, och till breddning. Eftersom ISP:n är bindande räcker den för att säkerställa att studenten följer de överenskomna kurserna.

En svaghet i vårt nuvarande förfarande är att vi inte tar upp utlandsvistelser och karriärplanering i ISP:n. Det görs informellt eftersom antalet doktorander är få, men skulle antalet doktorander öka avsevärt kommer vi att införa det i ISP:n för att på ett systematiskt sätt försäkra oss att dessa tas upp för alla studenter.

**Examination:** de allmänna specifikationerna för licentiatförsvar samt disputation beskrivs i våra processer. Vi rekommenderar våra studenter att ta licentiatexamen, vilket de flesta gjort. Licentiatexamen är fortfarande vanlig inom ämnet Maskinkonstruktion i Sverige. Licentiatseminariet har varit särskilt givande då våra studietider var långa (när studietiden inte var reglerad som den är nu) och för externa doktorander. Studenterna tränar med att skriva en sammanfattning av sin forskning, utarbeta framtida mål, reflektera över sitt arbete och presentera sina resultat inför en examinator. Ifall någon student inte skulle ta licentiatexamen skulle vi rekommendera ett mellanseminarium. Vi har inte utvecklat någon process för detta men forskarutbildningsämnenäna Arbetsmiljöteknik och Kemiteknik har en lathund tillgänglig. Vi skulle lätt kunna ordna ett sådant seminarium med stöd från Arbetsmiljöteknik.

I och med att alla doktorander tar licentiatexamen har vi inte systematiskt infört något ”tidigt” slutseminarium. Vissa ämnen föreslår ett sista seminarium med opponent ca sex månader innan disputationen. Efter detta seminarium har studenten tid att omorientera och komplettera sitt arbete med t.ex. en ny publikation. Det vi har istället är ett seminarium med opponent ca en månad innan avhandlingen ska lämnas in. Syftet är då mer att kontrollera mindre brister i kappan och träna på försvaret av arbetet. Vi är dock flexibla och Per Kristav hade ett slutseminarium sex månader innan hans tänkta disputation för att få ett perspektiv från en tredje part. Det har resulterat i att Per Kristavs avhandlingstid har förlängts för att kunna komplettera arbetet.

En svaghet i det nuvarande examinationsförfarandet är att endast huvudhandledare svarar för att doktoranden har uppfyllt alla i högskoleförordningen beskrivna lärandemål (vissa lärandemål utvärderas i avhandlingen med inte alla). ISP:n redovisar studentens planerade/genomförda verksamheter för uppfylla övriga lärandemål men ISP:n är inte alltid uppdaterad vid disputationen. Det saknas alltså en slutdokumentation om hur de övriga målen uppfyllts. LTH har uppmärksammat detta och nya riktlinjer kommer att meddelas i januari 2019.

### Uppföljning av den allmänna studieplanen och forskarutbildningskurserna

Den allmänna studieplanen anger en ram för den enskilde studentens forskarutbildning och den utvecklas i takt med nya forskningsrön, ändrad samhällelig och industriell kontext samt nya regelverk. De allmänna studieplanerna fastställs av LTH:s FUN på förslag av ämnesföreträdarna. Den sista uppdateringen gjordes 2014 (den tidigare var från 2010). Ämnets beskrivning justerades för att ge mer plats åt produktutveckling. Vi minskade kursdelens omfång från 60 hp till 50 hp för licentiatstudier och från 90 hp till 80 hp för doktorstudier för att minska studietiden (och ge en rättvisare bild av omfånget av avhandlingsarbete). Vi ökade antal kursblock från 3 till 4 för att inkludera ”breddning” (kurser som bidrar till att övriga forskarutbildningsmål uppfylls).

Vi har inga obligatoriska kurser, vilket vi, som tidigare påpekats, tycker är bra, men en svaghet är att vi inte definierar mer specifikt vilka områden utanför ämnet som vi vill att alla studenter förkovrar sig i. Ett sådant område som vi har identifierat är etik. Vi kan inte längre försäkra att en student tar en kurs i etik (eftersom etik inte längre ingår i vetenskaplig metodik vid LTH, kursen som alla våra studenter tar), vi kan endast starkt rekommendera att studenten gör det, vilket kan leda till motstånd om han/hon inte känner att det direkt gynnar dennes projekt. Vi överväger därför att göra det som ett obligatoriskt område inom block 4. Denna diskussion kommer kanske att breddas till andra områden som populärvetenskaplig kommunikation. Detta är inte bestämt än. Att revidera en allmän studieplan tar dock tid och vi vill vara säkra på att det gynnar forskarutbildningen.

Som nämnts i Färdighet och förmåga kommer vi också att vid nästa revidering av den allmänna studieplanen kräva minst en journalartikel i bedömbart skick vid disputationen (utan att öka det totala antalet publikationer).

Utöver den allmänna studieplanen utvecklar vi också våra två forskarutbildningskurser. Studenter från andra forskarutbildningsämnen har följt dessa kurser vilket gör att bl.a. litteraturlistan har ändrats. Eftersom vi har få egna kurser och få doktorander har vi en lista över kurserna som har tagits av våra doktorander för att kunna rekommendera dessa till nya forskarstuderande.

### Studietid

Historiskt sett har vårt ämne inte tagit så stor hänsyn till studietiden. Det förklaras delvis av att studietiderna inte varit hårt reglerade, att längre forskarutbildning var mer regel än undantag och att vi premierade kvalitet (antalet avhandlingar och arbeten som har fått genomslag och presenterades i

Bakgrunden är bevis nog). Vi har nu tagit tag i problemet och har mer systematiskt avgränsat studentens projekt samt minskat kursdelen. Som exempel har Axel Nordin disputerat i tid. Per Kristav (redan lic.) har också hållit rätt studietakt. Trots att hans studietid efter slutseminariet har förlängts är han fortfarande under 2 års fulltidsstudier. En styrka är att vi nu har forskningspersonal från länder där endast 3 års forskarutbildning gäller och det talar för att man kommer att undvika att gå tillbaka till längre studietider.

## 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.

---

Här diskuteras först allmänt hur doktoranderna aktivt, formellt eller informellt kan påverka fakultetens och institutionens frågor kring forskarutbildning. Därefter tas upp inflytandet denne har på sin egen forskarutbildning. Slutligen en god fysisk och psykosocial arbetsmiljö säkerställs.

### Formellt inflytande på forskarutbildning

**Övergripande forskarutbildningsaspekter:** I en stor organisation som Lunds universitet är det många beslutsorgan som är kopplade till forskarutbildning, eller har formellt ansvar för det. I alla sådana beslutsorgan ingår doktorander. Vi beskriver inte i detalj varje sådant beslutsorgan utan fokuserar på de som har ett mer direkt inflytande på vårt ämne. Vid LTH har man instiftat en forskarutbildningsnämnd (FUN) till vilken det övergripande ansvaret för forskarutbildning delegerats. Bl.a. bestämmer FUN riktlinjerna för utlysning av plats inom forskarutbildning, antagning, disputationsförfarande samt fastställande av de allmänna studieplanerna och forskarutbildningskursplanerna (*Arbetsordningen för LTH samt föreskrifter om fördelning av beslutsbefogenheter vid LTH Delegationsordning*, STYR 2018/24). FUN har därför tre studentrepresentanter, varav en hör till vår institution (Camilla Nyquist Magnusson); en doktorand tillhör också Teknologkåren vid LTH (TLTH). Mer perifert kan man tillägga att vår institution också har en doktorandrepresentant i LTH:s styrelse och 2 suppleanter till LTH:s forskningsnämnd, vilket visar institutionens studenters engagemang i forskarutbildningsfrågor. Inom ramen för denna utvärdering är det värt att nämna att FUN arbetar tillsammans med LTH:s kvalitetssamordnare med kvalitetsutveckling; på sista mötet mellan FUN och forskarutbildningsstudierektorerna diskuterades vissa punkter rörande LTH:s kvalitetssäkringssystem och studentrepresentanterna fick möjligheten att uttrycka sig om LTH:s kvalitetsarbete.

Institutionernas forskarutbildningsstudierektorer träffar FUN 4 gånger per termin för att lyfta upp vissa frågor, diskutera olika ämnen och inhämta information. Institutionens forskarutbildningsgrupp är här en viktig plattform då informationen går vidare till ämnens forskarutbildningsstudierektorer, doktorandrepresentant och forskarutbildningsadministratör och vice versa. Doktoranderna har alltså kommunikationsmöjligheter direkt genom doktorandrepresentanter i FUN, forskarutbildningsgruppen, deras forskarutbildningsstudierektorer och forskarutbildningsadministratören (och kan dessutom ta kontakt med TLTH). Huvudhandledaren är alltså långt ifrån den enda kontakten studenten har till lärosätet för att påverka forskarutbildningen.

**Forskarutbildningskurser:** Studenterna har även möjlighet att utvärdera forskarutbildningskurserna. Våra två kurser MMK001F och MMK005F är ofta individuella (p.g.a. lågt antal studenter) och det är därmed lätt att få återkoppling och förbättra kurserna. På LTH-nivå har man uppmärksammat att en formell utvärdering ofta saknas för de små forskarutbildningskurserna och har nyligen börjat utreda frågan genom att undersöka nu om de nuvarande *ad hoc*-utvärderingarna räcker för att säkerställa dessa kursers kvalitetsutveckling eller om man bör införa en systematik kring kursutveckling. Problemet är inte lätt då en forskarutbildning väsentligen är individuell och många kurser (förutom de stora) ofta är anpassade till studenterna.

### Informellt inflytande på forskarutbildning

Som nämnts tidigare har institutionen för designvetenskaper utformat ett s.k. doktorandforum. Forumet hålls två gånger per termin. Innehållet bestäms av doktoranderna själva och har vid flertalet tillfällen legat till grund för diskussioner som förts på handledarforum (forum för samtliga handledare som hålls 3-4 gånger om året). Exempel på innehållet har bland annat varit diskussion kring de olika krav som finns på olika ämnen. Forskarutbildningsadministratören, som har nära kontakt med studenterna, hjälper till med att

organisera doktorandföreläsningar. För att få friare diskussioner deltar ingen forskare/handledare. På vissa möten deltar dock institutionens forskarutbildningsstudierektor, men på inbjudan av studenterna.

### Inflytande på enskild forskarutbildning

De flesta aspekterna av forskarutbildning tas upp i ISP:n (arbetsmiljön tas upp i nästa avsnitt). Att dessa står i ISP:n är viktigt eftersom den är en formell överenskommelse mellan student och huvudhandledare, underskriven av prefekt, ställföreträdande prefekt eller institutionens forskarutbildningsstudierektor. Nedan delar vi upp dessa aspekter i kursurval, avhandlingsarbete, studieresor och konferenser samt institutionstjänstgöring. Därefter diskuterar vi studentens inflytande på dessa.

**Inflytande på kursurval:** Utan obligatoriska kurser blir kursurvalet en diskussion mellan student och huvudhandledare. Handledaren rekommenderar flera kurser i början på utbildningen (flera av dessa har nämnts tidigare i denna självvärdering) då denne har större kunskap om vad som är lämpligt för utbildningen. Studenterna har sedan stor valfrihet. Tidigare var kurserna uppdelade i tre block med minst 15 hp var. Detta hade varit problematiskt i ett par fall där studenten ville läsa fler kurser från ett block än andra. I den reviderade allmänna studieplanen krävs inte längre något minimiantal poäng för block 3 och 4, vilket gör kursvalet mer flexibelt. Att notera är att Damien Motte fick vara väldigt aktiv i uppdateringen av den allmänna studieplanen och hans tidigare erfarenheter som doktorand var instrumentella i denna ändring.

**Inflytande på avhandlingsarbete:** vi har haft tur att kunna ha flera doktorandprojekt som var delvis eller helt egenfinansierade. Damien Motte, Axel Nordin och Per Kristavs olika projekt har varit helt egenfinansierade, projekten till Håkan Petersson och Martin Eriksson har varit delvis egenfinansierade. Det har gett mycket större flexibilitet för studenten att kunna styra avhandlingsarbetets inriktning. Axel Nordins arbete är t.ex. en uppföljning av hans examensarbete och Per Kristav har haft absolut frihet att välja sitt tema för doktorsavhandlingen. En möjlig svaghet är att några handledare alltså är mindre vana vid styrda projekt. Dock är Olaf Diegel van vid styrda projekt från sin tidigare anställning och vi har alltid möjlighet att ha erfarna biträdande handledare från andra ämnen vid behov.

**Inflytande på studieresor och konferenser:** Som tidigare påpekats har våra doktorander rest mycket till konferenser under deras forskarutbildning (se Färdighet och förmåga). Vi har aldrig sagt nej till deltagandet till en konferens. Samma sak har gällt fältstudier. Få av våra studenter har valt att göra längre studieresor och vi kan inte riktigt uttrycka oss kring deras insikter i detta.

**Inflytande på institutionstjänstgöring:** Vår avdelning är mycket aktiv inom grundutbildning och vi förväntar oss att doktoranderna bidrar till grundutbildningen (det kräver vi dock inte för industridoktoranderna). Doktoranderna ser det som en fördel eftersom det är en meritering för en fortsatt akademisk karriär. Om studenten har varit under högttryck (t.ex. för att färdigställa avhandlingen) har vi kunnat omorganisera oss för att ge prioritet till avhandlingsarbetet. Så är fallet för Per Kristav som gick från 80 % grundutbildning till 50 % för att kunna arbeta mer koncentrerat med sitt avhandlingsarbete (så var också fallet för Axel Nordin som slapp institutionstjänstgöring sista året). Per Kristav har också fått vara doktorandrepresentant i institutionsstyrelse.

*Slutsats:* Vi bedömer att studenterna har ett stort inflytande och tar en roll i sin utbildning (problematiken med vistelser utomlands tas upp i följande bedömningsgrund).

### God fysisk och psykosocial arbetsmiljö

Utöver bra förutsättningar för en forskning av hög kvalitet (ovan) behövs en bra fysisk och psykosocial arbetsmiljö. Doktoranderna omfattas av Lunds universitets *Arbetsmiljöpolicy för Lunds universitet för perioden 2014-2017* (dnr V 2014/463, förlängd till 2018-12-31) och de initiativ för arbetsmiljö och hälsa som lärosätet och fakulteten har tagit för sina anställda. Nedan redovisas endast det som särskilt rör doktoranderna, inkl. de externa doktoranderna, inom vårt forskarutbildningsämne.

**På fakultetsnivå** har LTH en introduktionskurs som ger doktoranderna kunskap om sina rättigheter, skyldigheter och möjligheter (*Introduktionskurs för nyantagna doktorander*, GEM056F). De vet därmed hur interaktioner med handledare bör ske, vad de kan göra i fall av konflikter, sjukdom, m.m.

**På institutionsnivå:** Vi har s.k. månadsfrukostar, ett gemensamt informationsmöte för hela institutionen där doktoranderna också deltar. Institutionens interna strategiska plan, styrelseprotokoll och viktiga processer samt ärenden gällande forskarutbildning är också tillgängliga för alla i vårt intranät. Institutionen är alltså ganska transparent även för forskarstuderande, vilket minskar avståndet mellan dem, forskarpersonalen och ledningen. Alla har tillgång till ett vilorum där också utrustning för fysisk och mental avkoppling finns. Under höstterminen 2018 kommer en enkät att skickas ut till institutionens doktorander och industridoktorander. Syftet med en sådan enkät är dels att fånga upp områden som kräver



ytterligare insatser, men även att ge doktoranderna möjlighet att i ett anonymt format kunna ge återkoppling på sin vardag och arbetsmiljö.

**På avdelningsnivå** görs medarbetarsamtal med varje doktorand, utöver ISP-mötena. Varje student får sitt eget rum, utrustning och inredning som är individuellt anpassad, så långt detta är möjligt efter den enskildes önskemål. Studenterna har också tillgång till vår verkstad för prototypframtagning. Verkstaden är en komplett utbildningsverkstad och har bl.a. maskiner för träbearbetning, metallbearbetning (CNC-maskiner, vattenskarvning, m.m) och förstås additiv tillverkning i plast och metall. Diskussion kring karriärmöjligheter efter doktorandstudierna tas relativt tidigt vilket ger honom/henne mer kontroll över hans/hennes nuvarande och framtida karriärläge (som nämndes i Uppföljning, åtgärder och återkoppling kommer det att krävas en systematik om antalet studenter ökar kraftigt). Studenterna deltar i avdelningsmötena där forskning och utbildning avhandlas öppet (vi har där identifierat en svaghet: vi är inte systematiska i redovisning av våra ansökningar och förloppet av befintliga projekt. Det gör att vissa informationselement inte når alla, särskilt industridoktorander – och vissa forskare – som inte interagerar med avdelningen på daglig bas. Vi har det nu som en punkt i agendan och försöker få alla att vara mer systematiska i sina redogörelser.)

**Språkliga och kulturella skillnader:** den nuvarande doktoranden är svensk och har varit anställd som lärare på avdelningen sedan 2001. De flesta studenterna har haft svenskt ursprung och språkliga och interkulturella problem har aldrig uppstått. Hälften av forskningspersonalen är av utländskt ursprung (med åtminstone utländsk grundutbildning) vilket gör dem känsligare för skillnader som nyanlända doktorander kan komma att uppleva. Denna mångfald gör det lättare att identifiera och åtgärda eventuella problem.

## 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.

---

### Beredskap till en karriär utanför akademien

Arbetslivet utanför akademien för forskare inom Maskinkonstruktion betyder nästan utan undantag en karriär inom industrin. Viktiga förberedelser för en sådan karriär innebär att kunna förmedla och förstå industrivärlden, att ha ett bra nätverk och att ha haft tillämpade uppgifter relaterade till ämnet. Maskinkonstruktion har fördelen att vara ett tillämpat ämne vilket innebär ett ständigt samarbete med industrin. Alla våra doktorander arbetar med näringslivet, genom t.ex. fallstudier (vilka innebär tillämpade uppgifter), observationer eller intervjuer. Flera doktorander har dessutom också haft en anställning i industrin före eller under sin doktorandtid. Om man granskar våra 8 alumner sedan 2010 (6 som har tagit doktorsexamen och 2 som har tagit licentiatexamen sedan 2010, inkl. Per Kristav) var 3 av dessa anställda av ett företag under sin doktorandtid: Nils Johansson (dr 2011), Lars Cederqvist (dr 2011), Martin Eriksson (dr 2015). Man får tillägga att Håkan Petersson (dr 2015) äger en konsultfirma (haft det före, under och efter sin forskarutbildning) och att Per Kristav (lic. 2011) hade eget designföretag innan han började sina forskarutbildningsstudier. Endast Damien Motte (dr 2011), Jeroen De Backer (lic. 2012, dr 2014 från Västuniversitet) och Axel Nordin (dr 2015) fick en klassisk forskarutbildning i meningen att de började snabbt efter sina grundutbildningsstudier. Damien Motte utförde flera undersökningar med industri, Axel Nordin har utvecklat flera tekniska lösningar som användes som fallstudier (se hans publikationslista, papper 1-5) och Jeroen De Backer har arbetat med friktionsomrörningssvetsning (Friction Stir Welding) inom Vinnova-projektet StiRoLight (dnr 2009-00968), med företagen ESAB, SAAB Automobile och Volvo Aero.

Avdelningen har dessutom bekostat resor och inträde för flera doktorander till industriella mässor; de får därmed också kontakt med företag och organisationer utanför deras forskningssammanhang. Axel Nordin deltog i DMY Berlin och Stockholm Furniture Fair 2011; Per Kristav deltog i Euromold i Tyskland. Katarina Elner-Haglund organiserade också en "plastkonferens" 2015 avsedd för yrkesutövare i vilken Axel Nordin och Per Kristav deltog. De andra doktoranderna som är anställda i eller äger företag har också förstås deltagit i mässor eller liknande industriella sammanträffanden. Alla dessa aktiviteter medför att studenterna har väletablerade industrikontakter mot slutet av deras arbete.

Studenterna får också en formell träning i populärvetenskaplig kommunikation och projektledning (se Färdighet och förmågor). Man får också ta hänsyn till att de flesta som blir forskarstuderande inom ämnet har en grundutbildning som civilingenjör vilket innebär att de har redan en bra kunskap om näringslivet via kurser och industriella projekt.

*Slutsats:* rörande arbetslivet utanför akademien är studenterna väl förberedda. De flesta alumnerna arbetar antingen i företag eller har fortsatt inom akademien men äger eget företag.

### Beredskap till en karriär inom akademien

Viktiga förberedelser för en karriär inom akademien (förutom kunskaper inom ämnet och själva avhandlingsarbetet) innebär att kunna kommunicera med och förstå det vetenskapliga samhället, ha ett bra nätverk, ha erfarenhet inom undervisning, arbeta självständigt och ha insyn i finansieringsmöjligheter. Studenten ska också vara förberedd till en internationell karriär.

De element som beskrevs i Färdighet och förmåga förbereder också studenterna till arbetslivet inom akademi: projektledning, vetenskaplig kommunikation, m.m. Som beskrivit i Forskarutbildningsmiljön ser vi till att studenterna deltar i konferenser, forskarskolor (SSEDR, PDA/Produktion 2030, m.m.) och organisationer (Design Society, ASME...). De har också möjlighet till vistelse utomlands. I slutet på utbildningen har de därmed en bra förståelse för vårt vetenskapliga samhälle och ett bra nätverk.

Att ha erfarenhet i undervisning är en stor meritering för en fortsatt akademisk karriär. Som påpekats i Bakgrundsinformation har vår avdelning många grundutbildningskurser och som en del av tjänstgöringen deltar doktoranderna i kurserna (ca 15-20 %).

Att arbeta inom akademien kräver också stor självständighet; valen till en fortsatt karriär är oftast individuella och rätt snabbt måste man finansiera sin egen verksamhet. I Förutsättningar (se Kritisk massa samt externa doktorander) har vi beskrivit hur våra doktorander tidigt blir självständiga.

Studenterna som avser fortsätta inom akademien får tidigt kännedom om postdok- och anställningsmöjligheter och deltar i finansieringsansökningar (som vi skrev tidigare i Uppföljning, åtgärder och återkoppling tar vi inte detta upp i ISP:n, men en akademisk karriär måste planeras långt i förväg, och skulle vår doktorandgrupp öka avsevärt kommer vi att göra det systematiskt). Exempelvis deltog Damien Motte i skrivandet av flera ansökningar: Avancerade undersökningstekniker av produktupplevelse (Stichting IKEA Foundation, 2008), Renaissance 1.5 (projekt nr P36822-1, 2009) för att endast citera de som bifölls. Axel Nordin har på samma sätt deltagit i flera ansökningar. Studenterna som vill fortsätta inom akademien får alltså därmed en viktig träning.

*Internationalisering:* En del täcks av deltagande i konferenser, internationella forskarskolor och etablerade kontakter utomlands. Men vi har märkt att vistelserna utomlands inte har lockat studenterna, delvis av privata skäl, och i stort sett alla doktorander har valt att stanna i Sverige efter sin utbildning (endast Jeroen De Backer delar sin tid mellan universitetslektoratet vid Västuniversitet och forskningsinstitutet The Welding Institute, TWI, i Storbritannien). Det ena kan delvis förklara det andra – en annan orsak är att de flesta studenterna har varit av svenskt ursprung. Internationaliseringen av studierna blir dock viktigare och viktigare och vi kan behöva ta mer åtgärder åt detta, som att lyfta det i ISP:n för att säkerställa att studenterna reflekterar över detta. EU-projekten DiCoMi och INEX-ADAMS kommer att öka mobiliteten i vår forskargrupp avsevärt och vilket också blir en förebild för nya studenter.

*Slutsats:* rörande arbetslivet utanför akademien är studenterna väl förberedda.

### **Återkoppling till forskarutbildning**

Samverkan med industrin återinförs i forskarutbildning, på den enskildes nivå men också på längre sikt. Forskarutbildningen innebär i stort sett alltid en empirisk undersökning som sedan styr eller omdefinierar projektet. Det säkerställer att studenten får kunskaper som är relevanta och resultat som är användbara i slutet på hans/hennes studier. Studenten är också därmed bättre rustad för arbetslivet. På längre sikt uppdateras också våra kurser MMK001F och MMK005F baserat på denna samverkan. Samverkan mellan handledare och industri stödjer också studentens inhämtning av kunskaper och utveckling av förmågor. Vi har ingen systematisk uppföljning av alumnernas verksamhet, men vi har informell kontakt med de flesta av våra tidigare doktorander. T.ex. har Damien Motte och Martin Eriksson fortsatt publicera efter Martins disputation (se Damiens publikationslista, papper 2) och Håkan Petersson tillsammans med Robert Bjärnemo letar efter vidarefinansiering.

Det har också funnits en lång kontinuitet inom avdelningen, d.v.s. det har alltid funnits doktorander från avdelningen som sedan varit anställda och därmed har kunskap och erfarenhet överförs. Fredy Olsson tog över som professor efter John Sundström gick i pension, Robert Bjärnemo och Åke Burman som var Fredy Olssons doktorander stannade kvar och Robert Bjärnemo tog sedermera över verksamheten efter Fredy Olsson. Numera är Damien Motte och Axel Nordin, Robert Bjärnemos studenter, anställda vid avdelningen. Därmed lever kunskaper, erfarenheter och traditioner för forskarutbildningsämnet Maskinkonstruktion vidare.