



[Klicka här]

Beslutsfattare
[Klicka här]

Gäller från och med
Klicka eller tryck här för att ange datum.

Senast ändrad från och med
Klicka eller tryck här för att ange datum.

Diarienummer
Skriv diarienummer och ks.kod.
Skriv så här: X-ÅÅÅÅ-NNNN Y.Z,
t.ex. V-2020-1234 1.2.

Ansvarig för översyn och frågor
Skriv organisatorisk enhet (inga
förkortningar, ange inte funktion,
grupp eller personer) här.

Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Teknisk materialvetenskap

Detta styrdokument har beslutats av rektor (diarienummer [SERIE-ÅÅÅÅ-NNNN]) med stöd av 6 kap. 26-27 §§ högskoleförordningen. Styrdokumentet gäller från och med den [dag månad år] och är senast ändrad den [dag månad år] (diarienummer [SERIE-ÅÅÅÅ-NNNN]). Styrdokumentet reglerar det huvudsakliga innehållet i utbildningen, krav på särskild behörighet och de övriga föreskrifter som behövs. Ansvarig för översyn och frågor om styrdokumentet är Skolan för industriell teknik och management.

1 Utbildningens innehåll

1.1 Ämnets benämning på svenska och översättning till engelska

Svenska: Teknisk Materialvetenskap

Engelska: Engineering Materials Science

1.2 Ämnesbeskrivning

Ämnet Teknisk Materialvetenskap fokuserar på materialens egenskaper, mikrostrukturer och framställningsprocesser och sambanden däremellan dvs mellan materialens egenskaper och strukturer samt mellan framställningsprocesser och mikrostruktur såväl som atomstruktur. Forskarstudierna innefattar hur kemiska och fysikaliska variabler påverkar atom- och mikrostruktur och materialens egenskaper (t.ex. mekaniska, magnetiska) under tillverkning, användning och/eller återvinning. Frågeställningarna kan vara såväl grundläggande som mer tillämpade och behandlar olika typer av oorganiska material, främst metalliska men även icke metalliska material samt kompositerna av dessa.

1.3 Inriktning/Inriktningar

Ämnet saknar inriktningar

1.4 Utbildningens upplägg

Utbildningen består av en kursdel på 60 hp för doktorsexamen och 30 hp för licentiatexamen samt en uppsats/avhandlingsdel på 180 hp för doktorsexamen och 90 hp för licentiatexamen.

Utbildningen är i hög grad individpassad och upplagd i relation till doktorandens förkunskaper samt uppsats-/avhandlingsarbetets inriktning.

Handledning. Utbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med minst en biträdande handledare, i enlighet med den individuella studieplanen.

Individuell studieplan. Doktorandens utbildning preciseras i en individuell studieplan, vilken revideras minst en gång per kalenderår. I samband med revisionen bedöms och

dokumenteras doktorandens framsteg och planer för det fortsatta arbetet. Huvudhandledaren ansvarar för att den individuell studieplanen upprättas och revideras vid lämpliga tidpunkter (minst en gång per kalenderår). Studieplanen fastställs av forskarutbildningsansvarig.

Kursdelen. Kursdelen har två syften: dels att ge en bred utbildning inom ämnesområdet teknisk materialvetenskap, dels att ge ett ämnesmässigt djup inom avhandlingsarbetets specialområde.

Det finns hög grad av flexibilitet vid bestämning av de valfria kurser (60 hp för doktorsexamen, 30 hp för licentiatexamen) som ingår i utbildningsprogrammet. Huvudhandledare och doktorand ska gemensamt komma överens om vilka kurser som är mest relevanta för doktorandens utbildning. Kurserna ska framgå av den individuella studieplanen och ska uppdateras om något beslut av handledare och doktorand leder till förändringar. De flesta av programmets kurser ges regelbundet, vanligen vartannat år.

Kurser kan studeras vid KTH eller vid andra lärosäten och forskningsinstitutioner. Förutsatt att doktorsprogramansvarig (DA) godkänner det, kan poäng från relevanta onlinekurser (massive open online courses – MOOC) från nationella eller internationella högre utbildningsinstitutioner tillgodoräknas.

Se vidare avsnitten 1.4.2–1.4.4

Uppsatsen/avhandlingsdelen är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Nämda arbete syftar till att doktoranden skall utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen och vetenskapssamhället.

Se vidare avsnitt 1.4.5.

Programseminarier. För doktorsexamen ska varje doktorand, förutom interna arbetsseminarier, presentera sin avhandlingsinriktade forskning vid minst ett officiellt programseminarium under sin doktorandtid:

- Halvtids-/licentiatseminarium *
eller
- Slutseminarium (när det bedöms vara 6–12 månader kvar till disputation).†

Se vidare avsnitt 1.4.6.

1.4.1 Aktiviteter för uppfyllande av mål för utbildningen enligt högskoleförordningen (HF)

Nedan beskrivs aktiviteter för doktorandens uppfyllande av målen för forskarutbildning enligt högskoleförordningen (HF) och KTH:s mål. I den individuella studieplanen preciseras aktiviteterna för varje enskild doktorand.

Mål: Kunskap och förståelse

För doktorsexamen ska doktoranden:

* Inrättades 2025; obligatoriskt för doktorander som påbörjat studier 2025 eller senare.

† Var obligatoriskt före 2025, kan användas för doktorander som påbörjat studier före 2025.

- Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår obligatorisk kurs *Introduktion till forskarstudier vid Skolan för Industriell teknik och management* och andra relevanta kurser på forskarnivå
 - 2) Följer och studerar relevant vetenskaplig litteratur
 - 3) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
- Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår relevanta kurser på forskarnivå
- 2) Skrifer vetenskapliga artiklar och avhandlingskapitel om metodik
- 3) Identifierar och använder aktuella (för området) metoder för att lösa föreslagna forskningsfrågor.
- 4) Deltar i institutionens undervisning på grund- och avancerad nivå.

För licentiatexamen ska doktoranden:

- Visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår relevanta kurser på forskarnivå som behandlar forskningsmetodik
- 2) Följer och studerar relevant vetenskaplig litteratur
- 3) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
- 4) Producerar vetenskapliga artiklar, konferensbidrag och en licentiatuppsats
- 5) Genomför examensprov genom licentiatseminarium

Mål: Färdighet och förmåga

För doktorsexamen ska doktoranden:

- Visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Producerar vetenskapliga artiklar samt konferensbidrag
- 2) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium
- 3) Drar relevanta slutsatser i avstämning med handledare.

- Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår relevanta rekommenderade och valfria kurser i forskningsmetodik och vetenskapsteori på forskarnivå
- 2) Publicerar i internationella vetenskapliga tidskrifter
- 3) Presenterar och diskuterar sina forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
- 4) Skriver doktorsavhandlingen.

- Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomför examensprov genom doktorsavhandling och disputation.

- Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Utarbetar och presenterar konferensbidrag nationellt och internationellt
- 2) Publicerar populärvetenskapliga artiklar i relevanta nationella tidskrifter

3) Publicerar artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter.

- Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår relevanta kurser på forskarnivå
- 2) Följer och studerar relevant vetenskaplig litteratur
- 3) Genomför årliga uppföljningar tillsammans med handledare och planerar nya delmål i den individuella studieplanen
- 4) Skriver vetenskapliga artiklar och doktorsavhandlingen.

- Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår rekommenderade kurser i vetenskaplig kommunikation, undervisning och handledning
- 2) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium
- 3) Handleder kandidat- och masterexamensprojekt.

För licentiatexamen ska doktoranden:

- Visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder *genomföra ett begränsat forskningsarbete* och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom *bidra till kunskapsutvecklingen* samt att utvärdera detta arbete.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår obligatorisk kurs *Introduktion till forskarstudier vid Skolan för Industriell teknik och management*
- 2) Genomgår rekommenderade och valfria kurser i forskningsmetodik och vetenskapsteori på forskarnivå
- 3) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid olika seminarier
 - b. vid vetenskapliga konferenser

- c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
 - 4) Producerar vetenskapliga artiklar, konferensbidrag och en licentiatuppsats
 - 5) Genomför årliga uppföljningar tillsammans med handledare samt dokumenterar uppnådda delmål i den individuella studieplanen.
- Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår rekommenderade kurser i vetenskaplig kommunikation
 - 2) Utarbetar och presenterar konferensbidrag nationellt och internationellt
 - 3) Publicerar artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter.
 - 4) Skriver licentiatuppsatsen
- Visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid vetenskapliga konferenser
 - b. vid industribesök
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
- 2) Genomför examensprov genom licentiatuppsats och licentiatseminarium

Mål: Värderingsförmåga och förhållningssätt

För doktorsexamen ska doktoranden:

- Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet sam förmåga att göra forskningsetiska bedömningar.
Detta mål gäller endast för doktorsexamen.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår fördjupande forskarutbildningskurser med inslag av forskningsetik
- 2) Presenterar och diskuterar sina forskningsplaner vid programmets halvtids-/licentiatseminarium
- 3) Diskuterar sitt bidrag till artiklarna som ingår i avhandlingen
- 4) Klarar plagiatkontroll av sin avhandling

5) Genomför examensprov genom doktorsavhandling och disputation

- Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Diskuterar vid forskningsseminarier samt i sin avhandling disciplinens möjligheter och begränsningar
- 2) Följer vetenskapsrelaterade debatter på nationell och internationell nivå

För licentiatexamen ska doktoranden:

- Visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår obligatorisk kurs *Introduktion till forskarstudier vid Skolan för Industriell teknik och management*
- 2) Genomgår fördjupande forskarutbildningskurser med inslag av forskningsetik
- 3) Presenterar och diskuterar sina och andras forskningsresultat vid olika seminarier, industribesök, och vetenskapliga konferenser
- 4) Diskuterar sitt bidrag till artiklarna som ingår i avhandlingen
- 5) Klarar plagiatkontroll av sin avhandling
- 6) Genomför examensprov genom licentiatuppsats och licentiatseminarium

- Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår rekommenderade och valfria kurser i forskningsmetodik och vetenskapsteori på forskarnivå
- 2) Diskuterar vid forskningsseminarier disciplinens möjligheter och begränsningar
- 3) Följer vetenskapsrelaterade debatter på nationell och internationell nivå

- Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår rekommenderade kurser som behandlar forskningsplanering och handledning
- 2) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid vetenskapliga konferenser
 - b. vid industribesök
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.
- 3) Genomför årliga uppföljningar tillsammans med handledare och planerar nya delmål i den individuella studieplanen

KTH:s mål inom hållbar utveckling

För både licentiatexamen och doktorsexamen ska doktoranden:

- Visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar utveckling mot ett jämställt, inkluderande och klimatneutralt samhälle.

Detta åstadkoms genom att doktoranden till exempel:

- 1) Genomgår rekommenderade/valfria kurser som inkluderar hållbarhet som ett lärandemål
- 2) Presenterar och diskuterar egna och andras forskningsresultat
 - a. vid vetenskapliga konferenser där hållbar utveckling står på agendan
 - b. vid industribesök
 - c. vid programmets halvtids-/licentiatseminarium.

1.4.2 Obligatoriska kurser

Introduktion till forskarstudier vid Skolan för Industriell teknik och management 6,0 hp

1.4.3 Rekommenderade kurser

Att skriva vetenskapliga artiklar 5,0 hp

Vetenskapsteori och forskningsmetodik - mindre kurs 3,0 hp

Grundläggande kommunikations- och undervisningslära 3,0 hp *

Grundläggande handledning 3,0 hp

Forskningsplanering och handledning 6,0 hp

Ledarskap och makt i industriella organisationer: genusperspektiv och aspekter på mångfald 6,0 hp.

* Obligatorisk för doktorander som bedriver undervisning.

1.4.4 Villkorligt valfria kurser *

Experimentell försöksplanering

Electron Microscopy for High-Performance Steels and Other Alloys

Fasomvandlingar

Diffusion i fasta flerkomponentsystem

Termodynamisk modellering

Avancerad processvetenskap
Produktionsteknik för stål
Resurseffektivitet, stålets kretslopp

* Fullständig lista ges inte här, men kan hittas genom KTH:s system.

Tillgodoräknande av kursmeriter från grund- och avancerad nivå. KTH:s föreskrifter om överföring av högskolepoäng från utbildning på grund- och avancerad nivå följs. Kurser från utbildning på grund- och avancerad nivå kan endast räknas om de behandlat ämnesområden som är relevanta för forskarutbildningen och endast om de inte ingår i behörighetskraven. Forskarutbildningskurser som ges av andra lärosäten, nationella forskarskolor eller internationella nätverk kan räknas. Alla kurser bör diskuteras med handledare och godkännas av huvudhandledaren. Vid överföring av högskolepoäng följs bestämmelserna i KTH:s examensförordning för utbildning på forskarnivå.

Kursexamination. Kurser som ingår i utbildning på forskarnivå examineras genom skriftlig tentamen, muntlig tentamen eller projektarbete. Examinationen är uppbyggd så att examinator kan försäkra sig om att doktoranden har tillägnat sig kursinnehållet.

1.4.5 Krav för examen

Doktorsexamen

Doktorsexamen omfattar 240 hp. Avhandlingen ska omfatta minst 120 hp.

Avhandling

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för avhandlingen.

Examensarbete är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Nämda arbete syftar till att doktoranden ska utveckla en förmåga att självständigt bidra till forskning och vetenskapssamhälle. Doktorsavhandlingen och licentiatuppsatsen kan skrivas antingen som en monografi eller som en sammanställning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska avhandlingen ha en separat redigerad, inledande sammanfattning. Oavsett form bedöms avhandlingen som en helhet.

En doktorsavhandling kan byggas på en licentiatuppsats.

Ett examensarbete för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat som doktoranden inom det valda ämnesområdet har utvecklat genom teoretiska eller empiriska forskningsprojekt. Den ska även innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet och positionera doktorandens insats i förhållande till tidigare forskning. Oavsett om doktorsavhandlingen presenteras som en monografi eller som en sammanställning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms motsvara minst fyra artiklar publicerade i internationellt erkända, peer-reviewade vetenskapliga tidskrifter.

En monografiuppsats bör normalt vara 80 000 – 100 000 ord, d.v.s. mellan 220 och 260 sidor. Förutom ett sammanfattande, inledande kapitel på normalt cirka 50 sidor, ska en sammanställningsuppsats innehålla minst fyra publicerbara vetenskapliga artiklar (den internationella standarden inom detta område). Vid tidpunkten för disputationen av avhandlingen måste minst två artiklar ha publicerats i internationellt erkända, expertgranskade vetenskapliga tidskrifter.

Kurser

Doktoranden ska ha fullgjort kurser om minst 60 högskolepoäng varav minst 45 högskolepoäng ska vara på forskarnivå och högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå.

Licentiatexamen

Licentiatexamen omfattar minst 120 hp. Uppsatsen ska omfatta minst 60 hp.

Uppsats

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för uppsatsen.

En licentiatuppsats bör antingen innehålla nya vetenskapliga upptäckter eller en tillämpning av en befintlig vetenskaplig upptäckt inom ett nytt område. Den ska också innehålla en översikt över tidigare genomförd forskning inom det valda området och visa doktorandens bidrag i förhållande till nämnda tidigare forskning.

Oavsett om licentiatuppsatsen skrivs som en monografi eller en sammanställning av vetenskapliga artiklar, bör arbetsinsatsen vara minst hälften av en doktorsavhandling med 2 – 3 artiklar publicerade i internationellt erkända, peer-reviewade vetenskapliga tidskrifter. Efter godkännande av huvudhandledaren ska licentiatuppsatsen presenteras vid ett offentligt licentiatseminarium med extern granskare i enlighet med KTH:s regler.

Kurser

Doktoranden ska ha fullgjort kurser minst 30 högskolepoäng varav minst 15 högskolepoäng ska vara på forskarnivå och högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå

1.4.6 Övriga inslag i utbildningen för att främja och säkra måluppfyllelse

För doktorsexamen ska varje doktorand, förutom interna arbetsseminarier, presentera sin avhandlingsinriktade forskning vid minst ett officiellt programseminarium under sin doktorandtid:

- Halvtids-/licentiatseminarium[‡]
eller
- Slutseminarium (när det bedöms vara 6–12 månader kvar till disputation).[§]

Vid det seminariet inbjuds samtliga doktorander och forskare kopplade till programmet att medverka. Vid seminariet granskas manuset och andra skriftliga underlag av en sakkunnig opponent/särskild granskare som inte är engagerad i doktorandens arbete. Vid seminariet är någon inom programmets handledarkollegium ordförande, dock ej doktorandens huvudhandledare eller biträdande handledare.

Skriftligt underlag skall vara de inbjudna tillhanda senast en vecka före seminariet. Vid halvtids-

[‡] Inrättades 2025; obligatoriskt för doktorander som påbörjat studier 2025 eller senare.

[§] Var obligatoriskt före 2025, kan användas för doktorander som påbörjat studier före 2025.

/licentiatseminariet bör opponenten/särskilde granskaren vara docentkompetent.

Halvtidsseminarium. Ungefär mitt i doktorandstudierna (tids- eller prestationsmässigt, bedöms av huvudhandledaren) ska varje doktorand presentera sina resultat/prestationer vid ett halvtidsseminarium (om doktorandstudier inte syftar till licentiatexamen). Detta halvtidsseminarium är en del av kvalitetsgranskningen av ämnesstudieplanen och syftar till att säkerställa att forskningsstudier håller hög vetenskaplig kvalitet samt att ge konstruktiv återkoppling till doktoranden och handledaren om hur forskarprojektet fortskrider.

Inför detta seminarium ska en oberoende, extern eller intern kvalitetsgranskare (som inte tidigare varit involverad i doktorandens arbete och som minst har docentbehörighet) utses. Granskaren ska granska uppsatser, konferensbidrag, manuskript, utkast till avhandling (om sådan finns) och annat relevant material som ska ingå i avhandlingen. Kvalitetsgranskaren kommer att skriva ett yttrande med kommentarer och rekommendationer. Hen kan också föreslå ändringar i materialet.

Alla handledare och doktorander på programmet bjuds in till slutseminariet. Granskaren förväntas närvara eller delta via Skype (eller motsvarande). Doktorandens handledare och doktorsprogramansvarig ska närvara vid slutseminariet. Doktorsprogramansvarig ska utse någon från handledarförsamlingen att leda seminariet. Detta kanske inte är en av doktorandens handledare. Efter uppsatspresentation och frågeställning samlas gruppen av handledare (minst tre utöver handledare och biträdande handledare). Uppsatsens innehåll och kvalitet diskuteras vid detta möte och rekommendationerna delges doktoranden.

2 Antagning till utbildning på forskarnivå (behörighet m.m.)

Antagning till utbildning på forskarnivå regleras i 7 kap 40 §. högskoleförordningen och i antagningsordning vid KTH. KTH:s föreskrifter om särskild behörighet och sådana förmågor i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen i aktuellt ämne på forskarnivå framgår nedan.

2.1 Särskild behörighet

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå inom ämnet *Teknisk Materialvetenskap* krävs:

- att den sökande har godkända kurser om minst 60 högskolepoäng på lägst avancerad nivå i ämnet Materialvetenskap eller andra ämnen som bedöms vara direkt relevanta för den aktuella inriktningen. Dessa krav anses uppfyllda även av den som i annan ordning förvärvat i huvudsak motsvarande kunskap
- att den sökande har kunskaper i engelska motsvarande Engelska 6.

2.2 Bedömningsgrunder vid prövningen av förmågan att tillgodogöra sig utbildningen

Antagning av studerande till forskarutbildningen görs av dekan/skolchef för skolan. Graden av förmåga att tillgodogöra sig utbildningen på forskarnivå utgör grund för urvalet. I första hand görs urvalet på grundval av dokumenterat och av den sökande åberopat material. Dessutom kan annat beslutsunderlag såsom intervju med den sökande vara av betydelse. Lämplighet för forskarstudier avgörs utifrån en sammanvägning av betyg, tidigare verksamhet, intresse samt förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys.

Som bedömningsgrunder vid prövningen av förmågan att tillgodogöra sig utbildningen gäller följande:

Urval till utbildning på forskarnivå sker efter bedömd förmåga att tillgodogöra sig densamma. Bedömningen av förmågan sker främst utifrån behörighetsgivande utbildning. Följande beaktas särskilt:

1. Kunskaper och färdigheter relevanta för avhandlingsarbetet och ämnet.
Dessa kan visas genom bilagda handlingar och en eventuell intervju.
2. Bedömd förmåga till självständigt arbete
 - a. förmåga att formulera och angripa vetenskapliga problem
 - b. förmåga till skriftlig och muntlig kommunikation
 - c. mogenhet, omdöme och förmåga till självständig kritisk analys
3. Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbetet och en diskussion kring detta vid en eventuell intervju.
4. Övriga erfarenheter relevanta för utbildning på forskarnivå, t ex yrkeserfarenhet.

3 De övriga föreskrifter som behövs

-

3.1 Övergångsbestämmelser

Forskarstuderande som antagits till en tidigare studieplan har rätt att följa antingen den nya studieplanen eller den studieplan hen blivit antagen till. Begäran om att följa ny studieplan görs till ansvarig för forskarutbildning. Ett byte av allmän studieplan förutsätter dock att kraven för den nya studieplanen kan uppnås på utsatt tid.

4 Bilaga: Mål för examen och bedömningskriterier

Mål enligt bilaga 2 examensordningen till högskoleförordningen, inklusive av KTH preciserade krav med exempel på bedömningskriterier som kan avgöra om doktoranden uppnått målen. *Bedömningskriterierna i tabellen är exempel och framtagna som ett stöd och inspiration till aktivitetsbeskrivningar i del 1.4.*

Doktorsexamen

Kunskap och förståelse	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har A1.1: författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning.

	A1.2: visat både brett och specialiserat kunnande inom forskningsområdet genom författandet av en avhandling där forskningsresultaten placerats och diskuterats i ett vidare perspektiv, samt presenterat en referenslista över andras forskningsresultat som spänner över forskningsområdets aktuella bredd. A1.3: visat god förmåga att, vid ett seminarium, en kurs eller i avhandlingen eller dess offentliga försvar, redogöra för hur de egna forskningsresultaten förhåller sig till forskningsfronten inom forskningsområdet, samt motivera hur de egna resultaten avancerar denna. A1.4: aktivt deltagit i seminarieverksamhet där egna resultat presenterats och diskuterats, samt ställt frågor och givit återkoppling på andra studenters och forskares presentationer.
Visa <i>förtrogenhet</i> med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har A2.1: examinerats med godkänt resultat avseende lärandemål inom vetenskapsmetodik som kan vara en kurs eller likvärdigt lärandemoment på forskarnivå. A2.2: redogjort för grundläggande teorier inom vetenskapsteori samt på ett korrekt sätt tillämpat en eller flera av dessa inom den egna forskningen. A2.3: praktiskt tillämpat för forskningsområdet lämpliga metoder och utvecklat förmågan att självständigt utföra, tolka och kritiskt granska resultaten i syfte att klargöra om metoden och metodutförandet varit lämpligt för att erhålla trovärdiga resultat som svarar på den vetenskapliga frågeställningen. A2.4: motiverat sitt val av metod och utförande i förhållande frågeställningen och till alternativa metoder. A2.5: redogjort för fördelar och nackdelar med olika vetenskapliga metoder som används inom det egna forskningsområdet, samt även redogjort för metoder som används inom den bredare definitionen av forskningsområdet
Färdighet och förmåga	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B1.1: visat förmåga att självständigt kunna formulera och kritiskt analysera både existerande och nya komplexa företeelser. B1.2: presenterat konkreta exempel på vetenskapliga frågeställningar och problem av komplex karaktär från sin egen forskning, samt redogjort för hur dessa prövats och hur resultaten analyserats. B1.3: redogjort för tolkningen av resultaten och hur dessa kombinerats med existerande kunskap för att ge upphov till en ny förklaringsmodell. B1.4: i de fall det är applicerbart, presenterat konkreta exempel på resultat som gett upphov till falsifiering av en hypotes samt revision av hypotesen.

Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder <i>bedriva forskning</i> och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B2.1: presenterat exempel på självständigt utförda experiment/simuleringar/uppgifter som föregåtts av detaljerad tidsplanering. B2.2: i de fall det är applicerbart, presenterat exempel på egna hypoteser som testats inom ramen för det egna forskningsprojektet, samt redogjort för val av metod och utfall. I de fall resultatet inte blev det förväntade ska den forskarstuderanden ha redogjort för möjliga felkällor och vilka åtgärder som vidtogs för att komma vidare i projektet. B2.3: presenterat exempel på och redogjort och argumenterat för valet av metoder för enskilda forskningsuppgifter. B2.4: redogjort för hur det säkerställts att utbildningen kan genomföras på utsatt tid, samt om det fanns hinder för att hålla sig inom tidsramen och vilka åtgärder som vidtogs och dess utfall.
Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B3.1: författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning. B3.2: författat en avhandling, baserat på de vetenskapliga arbetena, av god vetenskaplig och språklig kvalitet som med auktoritet försvarats och diskuterats vid en offentlig disputation, och examinerats med betyget godkänd av en oberoende betygsnämnd.
Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt <i>med auktoritet</i> presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B4.1: i de fall det är applicerbart, deltagit i nationella och internationella konferenser och presenterat egna forskningsresultat i posterform eller muntligt, samt deltagit i vetenskapliga diskussioner med andra forskare inom forskningsområdet. B4.2: redogjort för hur erfarenheten från konferens- eller seminariepresentationer bidragit till att utveckla den egna förmågan att kommunicera och försvara vetenskapliga resultat, samt hur presentationerna mottagits av andra deltagare, samt om värdefull information kunde inhämtas som hjälpt de egna studierna framåt. B4.3: examinerats med betyg godkänd för lärandemål inom kommunikations- eller presentationsteknik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. B4.4: redogjort för grundläggande begrepp, verktyg och metoder inom presentations- eller kommunikationsteknik, samt visat förmåga att kunna omsätta kunskaperna i praktiken genom att utforma olika typer av vetenskapligt presentationsmaterial av god kvalitet. B4.5: presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämmarkategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå. B4.6: deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och

	kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc.
Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B5.1: genom konkreta exempel redogjort för hur avsaknad av väsentlig kunskap som behövts för att genomföra en uppgift inhämtats, och hur det påverkat möjligheten att utföra uppgiften. Det kan handla om vitt skilda uppgifter och kunskaper med det förbehållet att forskarstuderande själv ska ha insett att kunskap saknades samt hanterat detta med för ändamålet relevanta åtgärder. B5.2: visat insikt om att kunskapsfronten inom högre utbildning och forskning står i ständig förändring och utveckling och att definitiva svar inte alltid kan erhållas, samt därtill förmågan att kunna avgöra huruvida en viss kunskap redan finns, t.ex. genom grundlig och kritisk granskning av existerande vetenskaplig litteratur. B5.3: visat förmåga att ifrågasätta, utvärdera och anpassa sin uppfattning om det egna kunskapsläget och förmågan i relation till den rådande kunskapsfronten.
Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B6.1: presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämarmarkategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå. B6.2: deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc. B6.3: aktivt handlett andra studenter inom teoretiska och/eller praktiska projekt. Forskarstuderande bör med exempel redogöra för, och reflektera över, olika aspekter av de egna insatserna, t.ex. hur handledningen strukturerats, huruvida pedagogisk metodik tillämpats, hur det säkerställdes att den som blev handledd förstod instruktionerna, etc. Forskarstuderande bör även reflektera över olika roller hos lärare och student och hur persondynamik och handledningsteknik kan påverka utfallet i lärande och samspel. B6.4: examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom högskolepedagogik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande begrepp, material och metoder, samt villkor för undervisning och lärande inom högre utbildning, samt analysera, utvärdera och utveckla undervisning och lärande. Vidare antas den forskarstuderande därmed kunna visa förmåga att värdera och analysera olika metoder och tillvägagångssätt inom högre utbildning samt visa förmåga att ta hänsyn till ett studentperspektiv. B6.5: visat förmåga att samarbeta och kommunicera i skrift och tal, tagit sig an uppgifter och uppdrag som planerats och slutförts på utsatt tid, samt visat förmåga att följa gällande regler och direktiv och genom detta förvärvat generella kunskaper och färdigheter som efterfrågas i olika samhällsfunktioner.

Värderingsförmåga och förhållningssätt	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har C1.1: visat intellektuell integritet i den mening att egna val och ställningstagande har motiverats och försvarats utifrån självständigt kritiskt tänkande i relation till beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. C1.2: redogjort för hur denne säkerställt att det egna vetenskapliga förfarandet i teori och praktik utförts på ett redligt och etiskt sätt. C1.3: reflekterat över möjliga existerande eller hypotetiska etiska dilemman relaterade till det egna forskningsområdet eller till vetenskaplig forskning i allmänhet, och redogjort för ett eget etiskt oberoende ställningstagande i den uppkomna eller hypotetiska situationen. C1.4: examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom etik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Den forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom forskningsetik samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.
Visa <i>fördjupad insikt</i> om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, samt visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har C2.1: presenterat konkreta exempel på hur de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, kan bidra med ny kunskap till forskningsfronten inom området och motivera dess samhällsrelevans. C2.2: kritiskt reflekterat över begränsningar hos de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, för att bidra till att lösa samhällsrelevanta problem, samt identifiera möjliga situationer där de egna forskningsresultaten kan användas på ett både positivt och negativt sätt. C2.3: visat god förmåga att reflektera över hur de egna forskningsresultaten kan bidra till en hållbar samhällsutveckling, samt kan, i de fall det är relevant, även koppla dessa till de prioriterade globala hållbarhetsmålen. C2.4: redogjort för hur det egna agerandet och förhållningssättet tar hänsyn till hållbarhetsbegreppet. C2.5: examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom hållbar utveckling på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom hållbarhet samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.

Licentiatexamen

Kunskap och förståelse	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa <i>kunskap och förståelse</i> inom forskningsområdet, inbegripet <i>aktuell specialistkunskap</i> inom en avgränsad del av detta. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen räcker det med att kunna visa "kunskap och förståelse", till skillnad från "bred och systematisk förståelse". Vidare ersätts "djup och aktuell specialistkunskap" av "aktuell specialistkunskap".</i>	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har A1.1: författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning. A1.2: visat både brett och specialiserat kunnande inom forskningsområdet genom författandet av en licentiatuppsats där forskningsresultaten placerats och diskuterats i ett vidare perspektiv, samt presenterat en referenslista över andras forskningsresultat som spänner över forskningsområdets aktuella bredd. A1.3: visat god förmåga att, vid ett seminarium, en kurs eller i licentiatuppsatsen och dess offentliga försvar, redogöra för hur de egna forskningsresultaten förhåller sig till forskningsfronten inom forskningsområdet, samt motivera hur de egna resultaten avancerar denna. A1.4: aktivt deltagit i seminarieverksamhet där egna resultat presenterats och diskuterats, samt ställt frågor och givit återkoppling på andra studenters och forskares presentationer.
Färdighet och förmåga	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder <i>genomföra ett begränsat forskningsarbete</i> och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom <i>bidra till kunskapsutvecklingen</i> samt att utvärdera detta arbete. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen betonas att det handlar om ett "begränsat forskningsarbete" som ska bidra till kunskapsutvecklingen, till skillnad från doktorsexamen där man ska kunna visa förmågan att "bedriva forskning".</i>	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B1.1: visat förmåga att självständigt kunna formulera och kritiskt analysera både existerande och nya komplexa företeelser. B1.2: presenterat exempel på egna frågeställningar som testats inom ramen för det egna forskningsprojektet, samt redogjort för val av metod och utfall. I de fall resultatet inte blev det förväntade ska den forskarstuderanden ha redogjort för möjliga felkällor och vilka åtgärder som vidtogs för att komma vidare i projektet. B1.3: presenterat exempel på självständigt utförda experiment/simuleringar/uppgifter som föregåtts av detaljerad tidsplanering. B1.4: presenterat exempel på, och redogjort och argumenterat för, valet av metoder för enskilda experiment. B1.5: redogjort för hur det säkerställts att utbildningen kan genomföras på utsatt tid, samt om det fanns hinder för att hålla sig inom tidsramen och vilka åtgärder som vidtogs och dess utfall.
Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har

skriftligt <i>klart</i> presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen krävs att man kan kommunicera sin forskning "klart", till skillnad från att kommunicera "med auktoritet."</i>	B2.1: i de fall det är applicerbart, deltagit i nationella och internationella konferenser och presenterat egna forskningsresultat i posterform eller muntligt, samt deltagit i vetenskapliga diskussioner med andra forskare inom forskningsområdet. B2.2: redogjort för hur erfarenheten från konferens- eller seminariepresentationer bidragit till att utveckla den egna förmågan att kommunicera och försvara vetenskapliga resultat, samt hur presentationerna mottagits av andra deltagare, samt om värdefull information kunde inhämtas som hjälpt de egna studierna framåt. B2.3: examinerats med betyg godkänd för lärandemål inom kommunikations- eller presentationsteknik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. B2.4: redogjort för grundläggande begrepp, verktyg och metoder inom presentations- eller kommunikationsteknik, samt visat förmåga att kunna omsätta kunskaperna i praktiken genom att utforma olika typer av vetenskapligt presentationsmaterial av god kvalitet. B2.5: presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämarkategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå. B2.6: deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc.
Visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: Doktorandens framtida bidrag till samhället genom forskning och utbildning tonas ned och fokus läggs på att doktoranden ska kunna arbeta inom verksamheter som kräver färdigheter inom forskningsarbete men inte doktorsexamen.</i>	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har B3.1: författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning. B3.2: författat en licentiatuppsats baserad på egna studier av god vetenskaplig och språklig kvalitet som försvarats och diskuterats vid ett licentiatseminarium, och examinerats med betyget godkänd av en oberoende examinator.
Värderingsförmåga och förhållningssätt	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i ISP
Visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar begränsar sig till den egna forskningen och inte allmänt.</i>	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har C1.1: visat intellektuell integritet i den mening att egna val och ställningstagande har motiverats och försvarats utifrån självständigt kritiskt tänkande i relation till beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. C1.2: redogjort för hur denne säkerställt att det egna vetenskapliga förfarandet i teori och praktik utförts på ett redligt och etiskt sätt. C1.3: reflekterat över möjliga existerande eller hypotetiska etiska dilemman relaterade till det egna forskningsområdet eller till vetenskaplig forskning i allmänhet, och redogjort för ett eget etiskt

	oberoende ställningstagande i den uppkomna eller hypotetiska situationen. C1.4: examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom etik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Den forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom forskningsetik samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.
Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen krävs endast "insikt" till skillnad från "fördjupad insikt" för doktorsexamen.</i>	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande C2.1: presenterat konkreta exempel på hur de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, kan bidra med ny kunskap till forskningsfronten inom området och motivera dess samhällsrelevans. C2.2: kritiskt reflekterat över begränsningar hos de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, för att bidra till att lösa samhällsrelevanta problem, samt identifiera möjliga situationer där de egna forskningsresultaten kan användas på ett både positivt och negativt sätt. C2.3: visat god förmåga att reflektera över hur de egna forskningsresultaten kan bidra till en hållbar samhällsutveckling, samt kan, i de fall det är relevant, även koppla dessa till de prioriterade globala hållbarhetsmålen. C2.4: redogjort för hur det egna agerandet och förhållningssättet tar hänsyn till hållbarhetsbegreppet.
Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling. <i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: Samma krav på att kunna identifiera behov av ytterligare kunskap med tillägget att kunna ta ansvar för sin egen kunskapsutveckling, vilket får anses vara underförstått för doktorsexamen.</i>	C3.1: genom konkreta exempel redogjort för hur avsaknad av väsentlig kunskap som behövts för att genomföra en uppgift inhämtats, och hur det påverkat möjligheten att utföra uppgiften. Det kan handla om vitt skilda uppgifter och kunskaper med det förbehållet att forskarstuderande själv ska ha insett att kunskap saknades samt hanterat detta med för ändamålet relevanta åtgärder. C3.2: visat insikt om att kunskapsfronten inom högre utbildning och forskning står i ständig förändring och utveckling och att definitiva svar inte alltid kan erhållas, samt därtill förmågan att kunna avgöra huruvida en viss kunskap redan finns, t.ex. genom grundlig och kritisk granskning av existerande vetenskaplig litteratur. C3.3: visat förmåga att ifrågasätta, utvärdera och anpassa sin uppfattning om det egna kunskapsläget och förmågan i relation till den rådande kunskapsfronten.