



Allmän studieplan för ämne på forskarnivå

Ämne	Fastställd	Diarienummer	Ks-kod
Bygghvetenskap	2017-05-10	V-2019-0288	3.2.3
	<i>Reviderad 2018-09-26</i>		
	<i>Korrigerad 2019-12-09</i>		

Korrigerad 2019-12-09: Felaktigt angiven obligatorisk kurs för samtliga inriktningar. Korrekt obligatorisk kurs angiven för respektive inriktning./ Margareta Karlsson GVS PKF

Allmän studieplan

Fastställd av fakultetsrådet/utbildningsutskottet: 2017-05-10

Reviderad: 2018-09-26

Ämnets benämning på svenska med översättning till engelska

Ange även om ämnet har inriktningar.

Bygghvetenskap (Civil and Architectural Engineering)

Ämnet Bygghvetenskap har åtta inriktningar:

- Betongbyggnad
- Bro- och stålbyggnad
- Byggnadsmaterial
- Byggnadsteknik
- Hydraulik och teknisk hydrologi
- Installations- och energisystem
- Jord- och bergmekanik
- Strömnings- och klimatteori

Ämnesbeskrivning. Huvudsakligt innehåll i utbildningen

Ämnet Bygghvetenskap på forskarnivå innefattar vetenskapliga studier av byggnadsverk som tekniska system. Såväl husbyggnader som anläggningar behandlas. Fokus inom samhällets byggsektor har traditionellt legat på nyproduktion men har numera också inriktats på drift- och underhållsskedet. Detta återspeglas i ämnet Bygghvetenskaps forskningsprofil. Den breda kompetensen vid institutionen för Bygghvetenskap ger goda förutsättningar att, på ett kvalificerat sätt, behandla byggnadsverk som tekniska system men också bearbeta och lösa tekniska problem kopplade till byggandet.

Mål för utbildningen med utgångspunkt i högskoleförordningen, Bilaga 2 Examensordningen.

Doktorandens individuella studieplan ska vara utformad så att den garanterar att examensmålen i högskoleförordningen och KTH:s mål ska kunna uppfyllas. Uppfyllelse ska utvärderas för varje enskild doktorand. Detta sker årligen vid uppföljning av den individuella studieplanen. I denna ska kommenteras hur progressionen relativt målen sker utifrån utbildningens kurser och avhandlingsarbetet. Även andra aktiviteter, som handledning och utåtriktad verksamhet i linje med den tredje uppgiften ska vägas in.

Ange inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse. Ytterligare detaljer lämnas i bilaga till denna studieplan för ämne.

Kunskap och förståelse

För doktorexamen ska doktoranden

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och

aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet, och
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

De övergripande målen "kunskap och förståelse" uppnås i huvudsak genom deltagande i kurser samt egen handledd forskning.

Färdigheter och förmåga, inklusive kommunikationsförmåga

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,
- 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,
- med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen,
- 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,
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

De övergripande målen "färdighet och förmåga" uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom bygghvetenskapen. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.

I fråga om måluppfyllelsen om kommunikativa färdigheter för både licentiat- och doktorsexamen inom bygghvetenskap fästs särskild vikt vid förmågan att kommunicera om byggforskningen med olika yrkesgrupper och aktörer inom samhällsbyggnadssektorn, däribland myndigheter, kunder och brukare. I fråga om forskningsetik är det för båda examina betydelsefullt att den studerande kan göra välgrundade bedömningar av samhällsliga konsekvenser av de beslut t ex om infrastrukturs och byggnaders utformning som forskningen kan leda fram till. Den studerande ska vidare, för båda examina, ha goda insikter avseende förhållandet mellan samhällets policybeslut och forskningsgrundad kunskap inom bygghvetenskapen. För doktorsexamen ska den studerande ha förmåga att självständigt granska samspelet mellan å ena sidan bygghvetenskapliga och byggnadstekniska beslut och bedömningar, och å andra sidan värderingar och intressen i samhällsbyggnadsprocessen.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och
- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

De övergripande målen "värderingsförmåga och förhållningssätt" uppnås i handledning, kollegiala samtal samt kurser och avhandlingsarbete. Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar tränas i det handledda avhandlingsarbetet samt genom etikmomentet i den obligatoriska kursen 1N5113

Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Intellektuell självständighet tränas och prövas i samband med artikelpublicering och under avhandlingsarbetet i övrigt.

Hållbar utveckling

För doktorsexamen ska doktoranden

-visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.

De övergripande målen avseende "hållbar utveckling" uppnås genom examination i kursmoment om hållbarhetsfrågor samt hållbarhetsbegreppets innebörd och definition. Detta sker främst inom ramarna för den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom bygghvetenskapen, men det finns också möjlighet till fördjupning inom området i andra valbara kurser. I en seminarierie som arrangeras av institutionen för bygghvetenskap diskuteras aktuella frågor om hållbar utveckling.

Inriktning: betongbyggnad

Inriktningen mot betongbyggnad behandlar verkningssätt, modellering, dimensionering och konstruktiv utformning av slakarmerade och spännarmerade konstruktioner i betong, fiberbetong, lättbetong med flera cementbaserade material samt murverkskonstruktioner. Även analys av metoder för utförande, underhåll, reparation och förstärkning ingår.

Syftet med utbildningen på forskarnivå i betongbyggnad är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om metoder nödvändiga för forskning och kvalificerat utredningsarbete inom ämnesområdet och dess tillämpningar i såväl privat som offentlig sektor.

Inriktning: bro-och stålbyggnad

Inriktningen mot bro- och stålbyggnad omfattar projektering och konstruktion för nybyggnad och förnyelse av broar och byggnadsverk med beaktande av laster, bärförmåga, tillförlitlighet, funktion och beständighet. Inriktningen omfattar även tillståndsbedömning med modern övervakning samt konstruktion och hållfasthetsanalys av byggnadsdelar av stål, aluminium och trä samt stål i samverkan med andra material.

Syftet med utbildningen på forskarnivå inom bro- och stålbyggnad är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om metoder nödvändiga för forskning och kvalificerat utredningsarbete inom ämnesområdet och dess tillämpningar i såväl privat som offentlig sektor.

Inriktning: byggnadsmaterial

Kunskapsområdet för inriktningen byggnadsmaterial innefattar teoretisk och experimentell analys av byggnadsmaterials och byggnadsdelars egenskaper i allmänhet och långtidsegenskaper i synnerhet med särskild hänsyn till användningssätt och miljöfaktorer. Såväl analys och modellering av nedbrytningsprocesser för enskilda material och produkter i avsedd användning som mätning, karakterisering och modellering av nedbrytningsmiljön ingår i ämnet. Forskning inom kunskapsområdet syftar till att skapa underlag för materialval vid projektering, underhållsplanering samt livscykelvärdering och beräkning av livscykelkostnader. Miljöhänsyn och resursoptimering i byggandet och den byggda miljön är starka drivkrafter för forskningen.

Ett väsentligt område inom forskning och utbildning på forskarnivå inom kunskapsområdet byggnadsmaterial är studier av byggnadsmaterials egenskaper och beteenden i olika miljöer baserade på grundläggande materialfysik/kemi. Flera inriktningar inom detta område är idag aktuella, t.ex. byggnadsmaterials miljöbelastningar samt långtidsegenskaper hos material, byggnadsdelar och byggnader. I området ingår också karakterisering och modellering av nedbrytningsmiljön samt livslängdsplanering av byggnader. I anslutning till studier av enskilda materials/produkters

nedbrytning och långtidsegenskaper bedrivs även forskning om alternativa råvaror, t.ex. träkompositer, för materialtillverkning, utnyttjande av restprodukter från industriprocesser och återanvändning av byggnadsmaterial, t.ex. efter det att filtermaterialet använts i sin huvudfunktion.

Inriktning: byggnadsteknik

Kunskapsområdet för inriktningen omfattar att genom projektering, konstruktion och dimensionering, samt också genom byggprocessen, utveckla byggkonstruktioner och särskilt deras klimatskärm för fuktsäkerhet, energieffektivitet och sund innemiljö. Även byggnadsakustik hör till inriktningen.

Den vetenskapliga grunden för forskning inom inriktningen mot byggnadsteknik utgörs av byggnadsfysik, dvs. värme-, fukt- och luftströmning, ljudutbredning och vibrationer i byggnader och byggnadsdelar samt byggnadsmaterials egenskaper. Forskningen syftar, genom applicering av grundläggande specifik ämneskunskap tillsammans med kunskaper från övriga discipliner inom naturvetenskap och teknik, till att anpassa byggnadskonstruktioner till brukarnas behov inom de ramar som ges av ett uthålligt samhälle med avseende på ovan nämnda aspekter.

Inriktning: hydraulik och teknisk hydrologi

Vetenskapsområdet hydraulik och teknisk hydrologi omfattar strömningsmekanik tillämpad på naturliga akvatiska miljöer och vattenbyggnadstekniska konstruktioner, särskilt i en ämnesmässig integration med geomekanik och geokemi. Tekniska applikationer omfattar vattnets mekanisk samverkan med konstruktioner i jord och berg, som t.ex. fyllningsdammar och utskov, utvärdering av kapaciteten av grund- och ytvattenresurser, översvämningens risker, vattenkraftreglering och vattenkvalitéfrågor. Forskningen baseras på en teoretisk utveckling av ämnesområdet hydrologi, matematiska modellstudier, fältförsök och hydrauliska laboratorieexperiment. Exempel på experimentell teknik är olika typer av spårämnesförsök i vattendrag.

Inriktning: installations- och energisystem

Inriktningen installations- och energisystem fokuserar främst på inneklimat-, installations- och energisystem i byggnader med särskilt intresse för lågenergibygnader (passiva, nära-noll- och plusenergibygnader). Centrala verksamhetsområden omfattar modellering av energisystem och tjänster för byggnader/distrikt, resurseffektiv byggnadsrenovering, driftsäkerhet och driftoptimering hos installations- och energisystem, inventering av byggnadsprestanda, smarta styrsystem samt samverkan mellan brukare och byggnader.

Syftet med utbildningen på forskarnivå i installationsteknik är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om metoder nödvändiga för forskning och kvalificerat utredningsarbete inom ämnesområdet och dess tillämpningar i såväl privat som offentlig sektor.

Inriktning: jord- och bergmekanik

Kunskapsområdet för inriktningen mot jord- och bergmekanik utgörs av teoretiska och experimentella studier av olika jord- och bergmekaniska problem relaterade till byggnadsverksamhet och samhällsbyggnad.

Syftet med utbildningen på forskarnivå i jord och bergmekanik är att doktoranden ska lära sig behärska kunskapsområdet till tillräckligt djup för att kunna ägna sig åt avancerade uppdrag med tydlig fokus på expertkunskap eller vetenskapligt arbete i både privat och offentlig sektor.

Inriktning: strömnings- och klimatteori

Inriktningen strömnings- och klimatteori innefattar teori, modeller och tekniska lösningar som bidrar till en gynnsam utveckling av hälso-, komfort- och säkerhetsaspekter inom byggandet och den byggda miljön. För att lyckas med undersökningar inom detta område, där traditionell mätteknik möter svårigheter av såväl ekonomisk som teknisk karaktär, utvecklas och används nya avancerade simuleringsprogram. Datorbaserade numeriska strömningsberäkningar (CFD) och moderna visualiseringsmetoder har på ett avgörande sätt skapat nya förutsättningar för förståelse av viktiga samband inom detta område. I det teoretiska arbetet ingår hantering av finita volymmetoden och tillhörande turbulensmodellering. Centrala moment i forskningsmetodiken är matematisk modellering och analys, numerisk beräkningsteknik och metoder för validering av beräknade resultat. Termodynamiska processer och värmeöverföringsmekanismer för effektiva och uthålliga energilösningar ingår. Tekniska lösningar tas fram i samarbete med industri. Forskningen skall bidra till att skapa optimal luftkvalitet och termisk komfort i inomhusmiljöer samt främja en sund energianvändning och långsiktigt förbättra människors hälsa, välbefinnande och produktivitet i arbete.

Krav för särskild behörighet

Här anges krav på ämneskunskaper och eventuella språkkrav

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå inom ämnet bygghvetenskap krävs att den sökande har godkända kurser om minst 60 högskolepoäng på lägst avancerad nivå i bygghvetenskapliga ämnen 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 kunskaper.

En doktorand förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Regler för urval

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

Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbetet och en diskussion kring detta vid en eventuell intervju.

3. Övriga erfarenheter relevanta för utbildning på forskarnivå, t ex yrkeserfarenhet.

Kursdelens innehåll och examination

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande 30 högskolepoäng (hp) och en uppsatsdel omfattande 90 hp så att summan uppgår till 120 hp.

Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 hp och en avhandlingsdel omfattande 180 hp, vilket sammanlagt ger 240 hp.

Obligatoriska kurser

För samtliga inriktningar inom ämnet Bygghvetenskap krävs obligatoriska kurser motsvarande minst 22,5 hp för såväl licentiatexamen som doktorsexamen. En fördjupningskurs varierar med inriktningen och anges nedan under respektive följande avsnitt. De obligatoriska kurserna ska avklaras innan licentiatexamen, eller 50 % av arbetet med doktorsavhandlingen, har avklarats och deras kurspoäng är följande:

1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 7,5 hp.

FAF3008 Forskning inom bygghvetenskapen, 7,5 hp.

Rekommenderade, valfria kurser

Kurser som rekommenderas för enstaka inriktning anges nedan som rekommenderade fördjupningskurser. För samtliga inriktningar inom ämnet Bygghvetenskap rekommenderas även kurserna nedan.

Doktorander som undervisar inom utbildningen på grundnivå eller avancerad nivå skall ha genomgått inledande högskolepedagogisk utbildning.

SF2739 Partiella differentialekvationer 7.5 hp.

SF2950 Tillämpad matematisk statistik 7.5 hp.

SF3626 Matematisk analys för doktorander 7.5 hp.

SF2520 Tillämpade numeriska metoder 7.5 hp.

LS2429 Teknisk kommunikation på engelska 7.5 hp.

Kurser för inriktningen betongbyggnad

Obligatorisk kurs

1L5101 Projektarbete i betongbyggnad 7.5 hp.

Rekommenderade fördjupningskurser

AF3212 Ickelinjär FEM för civilingenjörer 7.5 hp.

AF3115 Betong och andra cementbaserade material 7.5 hp.

AF3201 Avancerad bygghdynamik, modellering och mätning 7.5 hp.

Kurser för inriktningen bro-och stålbyggnad

Obligatorisk kurs

AF3005 Projektarbete i byggkonstruktion 7,5 hp.

Rekommenderade fördjupningskurser

AF3201 Avancerad byggdynamik, modellering och mätning 7.5 hp.

AF3212 Ickelinjär FEM för civilingenjörer 7.5 hp.

1C5034 Kvalificerade brokonstruktioner 7.5 hp.

Kurser för inriktningen byggnadsmaterial

Obligatorisk kurs

AF3302 Projekt i byggnadsmaterialteknik 7.5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

1D5104 Nedbrytningsmekanismer och livslängd hos byggnadsmaterial 7.5 hp.

1D5109 Fuktmekanik 7.5 hp.

1L5303 Träfysik 7.5 hp.

1D5132 Trämateriäl 7.5 hp.

Kurser för inriktningen byggnadsteknik

Obligatorisk kurs

1D5223 Energi- och resurssnålt byggande 7.5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

1L5401 Modeling of Thermal Processes in Building 7.5 hp.

AF3401 Fukt i byggnader 7.5 hp.

1D5224 Byggnadsfysikalisk mätteknik 7.5 hp.

Kurser för inriktningen hydraulik och teknisk hydrologi

Obligatorisk kurs

AF3801 Hydrologiska transportprocesser, 7,5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

AF3802 Hydrologi för vattenkraftändamål 2,0 hp.

Kurser som ingår i forskarutbildningsprogrammet inom Svenskt VattenkraftCentrum (SVC.nu).

Kurser för inriktningen installations- och energisystem

Obligatorisk kurs

1D5998 Projektarbete i installationsteknik 7.5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

1D5304 Klimatteknik, system 7.5 hp.

1D5302 Värmeöverföring 7.5 hp.

1D5301 Strömningslära 7.5 hp.

Kurser för inriktningen jord- och bergmekanik

Obligatorisk kurs

AF3604 Jordmekanik 7,5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

AF3605 Underjordisk schaktning i berg 7.5 hp.

AF3602 Teoretisk bergmekanik 7.5 hp.

1B5422 Doktorandkurs i Geoteknik 7.5 hp.

AH3452 Riskanalys 7.5 hp.

AF3603 Informationsbaserad design för konstruktioner i jord och berg 7.5 hp.

Kurser för inriktningen strömnings- och klimatteori

Obligatorisk kurs

AF3704 Strömnings- och klimatteori 7.5 hp

Rekommenderade fördjupningskurser

AF3703 Computational Fluid Dynamics, CFD, i design och utveckling 7.5 hp.

1D5302 Värmeöverföring 7.5 hp.

6L5025 Teknik och hälsa 7.5 hp.

Krav för examen

Doktorsexamen

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

Avhandling

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för avhandlingen.

Uppsats/avhandlingsarbete är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. En doktorsavhandling kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska det finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska, med sammanfattning på svenska. Doktorsavhandlingen kan bygga på licentiatuppsatsen.

En doktorsavhandling ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda området som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda området. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fyra normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Kurser

För doktorsexamen inom ämnet krävs 60 hp kurser.

Licentiatexamen

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

Uppsats

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för uppsatsen.

Uppsats/avhandlingsarbete är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. En licentiatuppsats kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska det finnas en särskilt författad sammanfattning. Uppsatsen ska normalt skrivas på engelska, med sammanfattning på svenska.

En licentiatuppsats ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett område som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om licentiatuppsatsen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Kurser

För licentiatexamen inom ämnet krävs 30 hp kurser.

Bilaga

Mål enligt högskoleförordningen Bilaga 2 Examensordningen, inklusive KTH-mål, med konkretisering för ämnet och uppgift om hur utbildningen är upplagd för att stödja doktoranden att nå målen.

Doktorsexamen

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet</i></p>	<p>Det övergripande målet uppnås i huvudsak genom deltagande i kurser samt egen handledd forskning.</p>	<p>Den översiktliga och systematiska förståelsen av ämnet utvecklas inom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen samt den obligatoriska fördjupningskurs som är specifik för varje inriktning. Utöver dessa finns för varje inriktning minst tre specifika valfria fördjupningskurser. Träning ges dessutom genom handledning och seminariedeltagande. Studenten visar uppnådd förmåga genom examination i de nämnda kurserna, genom presentationer på seminarier samt genom att skriva bakgrundsavsnitt i avhandlingskappan. Specialistkunskapen utvecklas genom individuell läsning enligt handledarens förslag och anvisningar samt genom diskussioner med handledaren och andra. Den redovisas i huvudsak i de i avhandlingen ingående artiklarna.</p>
<p><i>visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet</i></p>	<p>Det övergripande målet uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i</p>	<p>Generell kunskap om vetenskaplig metod förvärvas genom den obligatoriska kursen 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Mera specialiserad metodkunskap förvärvas genom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen samt genom olika valfria, rekommenderade</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>kurser som t ex LS2429 Teknisk kommunikation på engelska. Den förvärfvas också genom handledning och deltagande i seminarier och konferenser.</p>
<p><i>visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer</i></p>	<p>Det övergripande målet uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>Handledningen utformas så att studenten gradvis alltmer självständigt analyserar de data som genereras i den egna forskningen. Såväl vid institutionens seminarier som på kurser tränas förmågan att kritiskt granska andras forskningsresultat och iakttagelser. Detta sker främst inom kursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen.</p>
<p><i>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</i></p>	<p>Det övergripande målet uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>Detta tränas främst genom handledningen och det egna forskningsarbetet. Dessutom eftersträvar vi att doktoranderna ska delta i diskussioner där forskningsproblem identifieras och framtida forskning planeras. Detta gäller såväl interna möten som möten med kolleger från andra universitet och med avnämare av betydelse för vår forskning.</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen</i></p>	<p>De övergripande målen ”färdighet och förmåga” uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom bygghvetenskapen. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>Utöver de individuella studieplanerna använder vi handledningstillfällena för att planera doktorandernas forskningsarbete. Vi använder också seminarier för fortlöpande uppföljning och diskussion av doktorandernas arbeten. Vid handledarträffar diskuteras doktorandernas framsteg och identifieras handledningsinsatser och andra åtgärder som behövs för att ytterligare hjälpa doktoranderna att uppnå detta centrala mål i forskarutbildningen.</p>
<p><i>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</i></p>	<p>Inom bygghvetenskap fästs särskild vikt vid förmågan att kommunicera om byggforskningen med olika yrkesgrupper och aktörer inom samhällsbyggnadssektorn, däribland myndigheter, kunder och brukare.</p>	<p>Vi fäster stor vikt vid att doktoranderna ska presentera sin forskning såväl i forsknings-sammanhang som för avnämare och intressenter. Vår princip är att en heltidsdoktorand årligen ska göra minst en extern presentation, t ex på en internationell konferens, minst.</p>
<p><i>visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap</i></p>	<p>De övergripande målen ”färdighet och förmåga” uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller</p>	<p>I samband med den årliga revideringen av studieplanerna uppmanas doktoranden att själv presentera förslag till hur den fortsatta forskningen ska planeras. Dessa förslag diskuteras med huvudhandledaren som ett led i arbetet med studieplanen. I den</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom bygghälsan. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>löpande handledningen fästs stor vikt vid att doktoranden själv ska identifiera vad som behöver göras för att driva forskningen framåt.</p>
<p><i>visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.</i></p>	<p>Inom bygghälsa fästs särskild vikt vid förmågan att kommunicera om bygghälsan med olika yrkesgrupper och aktörer inom samhällsbyggnadssektorn, däribland myndigheter, kunder och brukare.</p>	<p>Doktoranderna ges tillfälle att delta både i vetenskapliga konferenser och i möten med externa intressenter. De ges också i mån av möjlighet tillfälle att skaffa sig undervisningserfarenheter. De flesta doktorandprojekt inom programmet finansieras helt eller delvis av eller via byggindustrin och/eller berörda myndigheter. För dessa upprättas referensgrupper med industrirepresentanter vilka utgör ett stöd och en branschförankring. En relativt stor andel av programmets doktorander är industridoktorander. Doktorander ges möjlighet att som ett led i sin utbildning ta kursen LH 3000 Grundläggande kommunikations- och undervisningslära.</p>
<p><i>visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar</i></p>	<p>I fråga om forskningsetik är det för båda examina betydelsefullt att den studerande kan göra välgrundade bedömningar av samhällsliga konsekvenser av de beslut t ex om infrastrukturs och byggnaders utformning som</p>	<p>Såväl handledning som forskningsseminarier tar upp frågor om vetenskaplig redlighet och forskningsetik. I de obligatoriska kurserna 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik samt</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>forskningen kan leda fram till.</p> <p>De övergripande målen ”värderingsförmåga och förhållningssätt” uppnås i handledning, kollegiala samtal samt kurser och avhandlingsarbete. Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar tränas i det handledda avhandlingsarbetet samt genom etikmomentet i den obligatoriska kursen 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Intellectuell självständighet tränas och provas i samband med artikelpublicering och under avhandlingsarbetet i övrigt.</p>	<p>FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen ingår moment om forskningsetik</p>
<p><i>visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används</i></p>	<p>Den studerande ska vidare, för båda examina, ha goda insikter om förhållandet mellan samhällets policybeslut och forskningsgrundad kunskap inom byggvetenskapen. För doktorsexamen ska den studerande ha förmåga att självständigt granska samspelet mellan å ena sidan byggvetenskapliga och byggnadstekniska beslut och bedömningar, och å andra sidan värderingar och intressen i samhällsbyggnadsprocessen.</p> <p>De övergripande målen ”värderingsförmåga och förhållningssätt” uppnås i handledning, kollegiala samtal samt kurser och avhandlingsarbete. Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar tränas i det handledda avhandlingsarbetet samt genom etikmomentet i den obligatoriska kursen 1N5113</p>	<p>Frågor om vetenskapens möjlighet och begränsningar tas fortlöpande upp i handledning och vid seminarier. Doktoranderna förväntas ta upp frågor om samhällsrelevans i avhandlingskappan. Dessutom behandlas dessa frågor i den obligatoriska doktorandkursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen.</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Intellektuell självständighet tränas och prövas i samband med artikelpublicering och under avhandlingsarbetet i övrigt.</p>	
<p><i>(KTH:s mål för MHU) visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.</i></p>	<p>De studerande görs medvetna om hur kunskaper inom bygghälsans område kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt, och ekonomiskt hållbart samhälle. De studerande examineras i kursmoment om hållbarhetsfrågor samt hållbarhetsbegreppets innebörd och definition. Möjlighet till fördjupning inom området genom kursläsning finns. Möjlighet finns också att påverka hur frågor om hållbar utveckling tas upp i utbildningen. I avhandlingsarbetet ska diskuteras hur den egna forskningen relaterar till målet om en hållbar samhällsutveckling.</p>	<p>Frågor om hållbar utveckling är ständigt aktuella inom forskningsområdet och aktualiseras i handledning, seminarier och doktorandkurser. De behandlas bl a i den obligatoriska doktorandkursen FAF3008 Forskning inom bygghälsan, men också i de inriktningsspecifika obligatoriska kurserna. Kursseminarier tar upp frågor om hållbar utveckling. På institutionsnivå hålls en seminariereserie om hur kunskaper inom bygghälsans område kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt, och ekonomiskt hållbart samhälle.</p>

Licentiatexamen

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>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</i></p>	<p>Det övergripande målet uppnås i huvudsak genom deltagande i kurser samt egen handledd forskning.</p>	<p>Den översiktliga och systematiska förståelsen av ämnet utvecklas inom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen samt den obligatoriska fördjupningskurs som är specifik för varje inriktning. Utöver dessa finns för varje inriktning minst tre specifika valfria fördjupningskurser. Träning ges dessutom genom handledning och seminariedeltagande. Studenten visar uppnådd förmåga genom examination i de nämnda kurserna, genom presentationer på seminarier samt genom att skriva bakgrundsavsnitt i avhandlingskappan. Specialistkunskapen utvecklas genom individuell läsning enligt handledarens förslag och anvisningar samt genom diskussioner med handledaren och andra. Den redovisas i huvudsak i de i avhandlingen ingående artiklarna.</p>
<p><i>visa förmåga att kritiskt, självständigt, 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.</i></p>	<p>De övergripande målen ”färdighet och förmåga” uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen</p>	<p>Detta tränas främst genom handledningen och det egna forskningsarbetet. Dessutom eftersträvar vi att doktoranderna ska delta i diskussioner där forskningsproblem identifieras och framtida forskning planeras. Detta gäller såväl interna möten som möten med kolleger från andra universitet och med avnämare av betydelse för vår forskning.</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	
<p><i>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</i></p>	<p>De övergripande målen ”färdighet och förmåga” uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>Vi fäster stor vikt vid att doktoranderna ska presentera sin forskning såväl i forskningssammanhang som för avnämare och intressenter. Vår princip är att en heltidsdoktorand ska göra en extern presentation, t ex på en internationell konferens, minst en gång per år under tiden fram till licentiatsexamen.</p>
<p><i>visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet</i></p>	<p>De övergripande målen ”färdighet och förmåga” uppnås framför allt genom avhandlingsarbete, men med stöd i kurser och seminarieverksamhet. Här ingår träning i att läsa, förstå och kritisera vetenskapliga texter och att kunna argumentera för eller emot resultat och tolkningar, både egna och andras. Träning i att kommunicera sker också genom presentationer på vetenskapliga konferenser, samt genom den obligatoriska kursen</p>	<p>Doktoranderna ges tillfälle att delta både i vetenskapliga konferenser och i möten med externa intressenter. De ges också i mån av möjlighet tillfälle att skaffa sig undervisningserfarenheter. De flesta doktorandprojekt inom programmet finansieras helt eller delvis av eller via byggindustrin och/eller berörda myndigheter. För dessa upprättas referensgrupper med industrirepresentanter vilka utgör ett stöd och en branschförankring. En relativt stor andel av programmets doktorander är industridoktorander. Doktorander ges möjlighet att som ett led i sin utbildning ta kursen LH 3000</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
	<p>FAF3008 Forskning inom bygghälsan. Flertalet doktorander genomför institutionstjänstgöring i form av undervisning, vilket ger ytterligare kommunikativ träning.</p>	<p>Grundläggande kommunikations- och undervisningslära.</p>
<p><i>visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.</i></p>	<p>I fråga om forskningsetik är det för båda examina betydelsefullt att den studerande kan göra välgrundade bedömningar av samhällsliga konsekvenser av de beslut t ex om infrastrukturs och byggnaders utformning som forskningen kan leda fram till.</p> <p>De övergripande målen ”värderingsförmåga och förhållningssätt” uppnås i handledning, kollegiala samtal samt kurser och avhandlingsarbete. Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar tränas i det handledda avhandlingsarbetet samt genom etikmomentet i den obligatoriska kursen 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Intellektuell självständighet tränas och prövas i samband med artikelpublicering och under avhandlingsarbetet i övrigt.</p>	<p>Såväl handledning som forskningsseminarier tar upp frågor om vetenskaplig redlighet och forskningsetik. I de obligatoriska kurserna 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik samt FAF3008 Forskning inom bygghälsan ingår moment om forskningsetik</p>
<p><i>visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används</i></p>	<p>Den studerande ska ha goda insikter om förhållandet mellan samhällets policybeslut och forskningsgrundad kunskap inom bygghälsan.</p>	<p>Frågor om vetenskapens möjlighet och begränsningar tas fortlöpande upp i handledning och vid seminarier. Doktoranderna förväntas ta upp frågor om samhällsrelevans i avhandlingskappan. Dessutom behandlas dessa frågor i den obligatoriska doktorandkursen FAF3008 Forskning inom bygghälsan.</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.</i></p>	<p>De övergripande målen "värderingsförmåga och förhållningssätt" uppnås i handledning, kollegiala samtal samt kurser och avhandlingsarbete. Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar tränas i det handledda avhandlingsarbetet samt genom etikmomentet i den obligatoriska kursen 1N5113 Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Intellektuell självständighet tränas och prövas i samband med artikelpublicering och under avhandlingsarbetet i övrigt.</p>	<p>I samband med den årliga revideringen av studieplanerna uppmanas doktoranden att själv presentera förslag till hur den fortsatta forskningen ska planeras. Dessa förslag diskuteras med huvudhandledaren som ett led i arbetet med studieplanen. I den löpande handledningen fästs stor vikt vid att doktoranden själv ska identifiera vad som behöver göras för att driva forskningen framåt.</p>
<p><i>(KTH:s mål för MHU) visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling</i></p>	<p>De studerande görs medvetna om hur kunskaper inom byggvetenskapsområdet kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt, och ekonomiskt hållbart samhälle. De studerande examineras i kursmoment om hållbarhetsfrågor samt hållbarhetsbegreppets innebörd och definition. Möjlighet till fördjupning inom området genom kursläsning finns. Möjlighet finns också att påverka hur frågor om hållbar utveckling tas upp i utbildningen. I avhandlingsarbetet ska diskuteras hur den egna forskningen relaterar till målet om en hållbar samhällsutveckling.</p>	<p>Frågor om hållbar utveckling är ständigt aktuella inom forskningsområdet och aktualiseras i handledning, seminarier och doktorandkurser. De behandlas bl a i den obligatoriska doktorandkursen FAF3008 Forskning inom byggvetenskapen, men också i de inriktningsspecifika obligatoriska kurserna. Kursseminarier tar upp frågor om hållbar utveckling. På institutionsnivå hålls en seminarierie om hur kunskaper inom byggvetenskapsområdet kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt, och ekonomiskt hållbart samhälle.</p>