

KUNGL. TEKNISKA HÖGSKOLAN
BYGGVETENSKAP
031203
Dnr... 1D-304-03
Dossier... 64



KTH Bygghvetenskap

Studieplan för forskarutbildning i ämnet

Bygghvetenskap

inom institutionen för Bygghvetenskap,
utbildningsområdet ILV, KTH

Gemensamma riktlinjer och regler för forskarutbildning vid KTH finns i högskolans handbok för forskarstudier. Denna studieplan för forskarutbildning i ämnet Bygghvetenskap kompletterar gemensamma föreskrifter och riktlinjer med följande ämnesspecifika anvisningar.

1. ÄMNESBESKRIVNING

Forskarutbildning inom ämnet Bygghvetenskap innefattar vetenskapliga studier av tekniska frågor relaterade till projektering, byggande och förvaltning av hus och anläggningar. Fokus inom samhällets byggsektor har sedan 60- och 70-talen legat på nyproduktion men har numera alltmer inriktats på drift- och underhållsskedet. Detta återspeglas i institutionens för bygghvetenskap forskningsprofil. Den breda kompetensen vid institutionen ger goda förutsättningar att, på ett kvalificerat sätt, behandla byggnader som tekniska system men också bearbeta och lösa tekniska problem kopplade till byggandet.

Målet med forskarutbildningen är att långsiktigt förse industrin och det övriga samhället med särskilt väl utbildade medarbetare. Detta förutsätter forskning på hög internationell nivå och breda kontaktytor mot industri och samhälle. Vid institutionen för Bygghvetenskap är forskning, forskarutbildning och grundutbildning väl integrerade.

Institutionens inriktningar behandlar tillämpade tekniska områden med industriell relevans och hög vetenskaplig potential. För närvarande finns åtta inriktningarna inom institutionen.

Dessa är

Betongbyggnad

Bro- och stålbyggnad

Byggnadsteknik

Byggnadsmaterialteknik

Installationsteknik

Jord- och bergmekanik

Miljö- och naturresursinformation

Vägteknik

Samtliga ämnen har sin bas i de grundläggande naturvetenskapliga ämnena fysik, mekanik, kemi och matematik. Även när det gäller teknikvetenskaperna är grunderna i stor utsträckning gemensamma. Viktiga sådana grunder finns inom strukturmekanik, strömningsmekanik, materialvetenskap och termodynamik

2. INRIKTNING MOT BETONGBYGGNAD

2.1 Ämnesbeskrivning

Ämnet betongbyggnad behandlar verkningsätt, modellering, dimensionering och konstruktiv utformning av oarmerade, slakarmerade, spännarmerade samt fiberarmerade konstruktioner i betong, högpresterande betong, lättbetong med flera cementbaserade material samt murverkskonstruktioner. Även analys av metoder för utförande, underhåll, reparation och förstärkning ingår.

2.2 Aktuell forskning

Forskning bedrivs f.n. inom följande områden:

- Betongkonstruktioner för bergförstärkning.
- Förstärkning av betongkonstruktioner med avancerad fiberkomposit.
- Försvarskonstruktioner i betong och berg.
- Självkompakterande betong.
- Samverkan mellan reparationsmaterial och gammal betong.

2.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen 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.

Forskarstuderande i Betongbyggnad ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, normalt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare tillsammans.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

2.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i Betongbyggnad och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för kursdelen i licentiatexamen och minst 40 p för kursdelen i doktorsexamen i forskarutbildningsämnet Byggvetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningskurser, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Betongbyggnad krävs obligatoriska kurser motsvarande 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen. Obligatoriska kurser i Betongbyggnad och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Poäng
1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5
1B5340	Betong och andra cementbaserade material	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta rekommenderade kurser motsvarande minst 10 poäng och doktorsexamen minst 15 poäng. Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i Betongbyggnad:

Kurskod	Kursnamn	Poäng
1C5020	Finita elementmetoden, fördjupning	5
2D1266	Matematisk modellering	5
5B1550	Tillämpad matematisk statistik	5
9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom

Betongbyggnad som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

2.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponent vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Den forskarstuderande ska också i görligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

2.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt 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 licentiatavhandlingen 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska och/eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet 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 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 fem vetenskapliga artiklar av vilka minst fyra bedöms vara av sådan kvalitet att de kan accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

2.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i Betongbyggnad utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet

gälla. Avlagd civilingenjörsexamen inom KTH:s V- eller S-program med inriktning mot hus eller anläggningar ger utan särskild prövning behörighet att antas som forskarstuderande inom Betongbyggnad. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för Bygghvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

2.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare, i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

2.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurser inom inriktningen Betongbyggnad ska normalt ingå skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. I vissa kurser ingår också krav på skriftlig rapport av undersökning som den forskarstuderande utfört inom kursen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

3. INRIKTNING MOT BRO- OCH STÅLBYGGNAD

3.1 Ämnesbeskrivning

Ämnet Brobyggnad omfattar projektering och konstruktion för nybyggnad och förnyelse av broar och byggnadsverk med beaktande av bärförmåga, tillförlitlighet, funktion och beständighet.

Ämnet stålbyggnad omfattar konstruktion och hållfasthetsanalys av byggnadsdelar av stål, aluminium och trä samt stål i samverkan med andra material. I det vetenskapliga området läggs tyngdpunkten på delområdena

- Tunnväggiga kallformade profiler och paneler av lätta byggsystem
- Hållfasthets- och stabilitetsundersökningar rörande bärelement av stål
- Undersökningar avseende samverkanskonstruktioner av stål och andra material, främst trä och träbaserade produkter, gips, plaster och betong
- Optimering av komponenter till lätta byggsystem speciellt med hänsyn till energi- och materialåtgång vid framställning och bruk.

3.2 Aktuell forskning

Exempel på aktuella forskningsprojekt inom inriktningen Bro- och stålbyggnad är:

- Trafiklast och trafiklasteffekter på broar - mätning och numerisk simulering
- Långtidsutvärdering av nya Årstabrons statiska verkningsätt
- Studie av dynamisk interaktion mellan tåg och bro samt långtidsförändringar av nya Årstabrons dynamiska egenskaper
- Övervakning av spricktillväxt på Tvärbanebroarna
- Funktionsentreprenad brounderhåll
- Långtidsutvärdering av Nya Svinesundbrons statiska och dynamiska verkningsätt
- Utveckling av förankringsutrustning till Krigsbro 6 - försök och simulering
- Bottnens bärighet under Krigsbro 6

3.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen 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.

Forskarstuderande inom Bro- och stålbyggnad ska ges omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva god analytisk förmåga. Detta inbegriper förmåga att

självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, normalt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare tillsammans.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

3.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i Bro- och stålbyggnad och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för kursdelen i licentiatexamen och minst 40 p för kursdelen i doktorsexamen i forskarutbildningsämnet Byggvetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningskurser, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen bro- och stålbyggnad krävs obligatoriska kurser motsvarande 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen. Obligatoriska kurser i Bro- och stålbyggnad och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Poäng
F1L5001.	Vetenskapsteori och -historia	5
1FC5045 alt. F1C5034	Fördjupningskurs i stålbyggnad alt brobyggnad	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta rekommenderade kurser motsvarande minst 10 poäng och doktorsexamen minst 15 poäng.

Ett urval av följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i bro- och stålbyggnad:

Kurskod	Kursnamn	Poäng
5B1304 alt. 2D1266	Matematik påbyggnadskurs alt. Matematisk modellering	5
5C11860	Finita elementmetoder, modellering	5
F1C5006	Högpresterande betongkonstruktioner	5
F1C5033	Livslängdsmodellering av broar	5
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2
F1c5035	Säkerhetsanalys för stora bärverk	5
F1C5051	Avancerad byggdynamik, modellering och mätning	5

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom Bro- och stålbyggnad som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppdrag, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

3.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant seminarium för vardera examen. Den forskarstuderande ska också i görligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

3.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga ar-

tiklar. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen. En avhandling inom bro- och stålbyggnad ska för licentiatexamen normalt vara en monografi medan den för doktorsexamen normalt ska vara en sammanläggningsavhandling.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt 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 licentiatavhandlingen 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya forskningsresultat inom det valda ämnesområdet 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 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 fem vetenskapliga artiklar av vilka minst fyra bedöms vara av sådan kvalitet att de kan accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

3.4 Behörighetsvillkor, rekommenderad förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i Bro- och stålbyggnad utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet gälla. Avlagd civilingenjörsexamen inom KTH:s V- eller S-program med inriktning mot hus eller anläggningar ger utan särskild prövning behörighet att antas som forskarstuderande inom Bro- och stålbyggnad. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för Bygghvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

3.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare, i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

3.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurser inom inriktningen Bro- och stålbyggnad ska normalt ingå skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. I vissa kurser ingår också krav på skriftlig rapport av undersökning som den forskarstuderande utfört inom kursen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

4. INRIKTNING MOT BYGGNADSTEKNIK

4.1 Beskrivning av inriktningen

Kunskapsområdet för inriktningen Byggnadsteknik utgörs av ingenjörsmässiga aspekter på planering, utformning och underhåll av byggnader. Inriktningen kan beskrivas genom den forskningsverksamhet som pågår inom olika kunskapsfält. Forskningen inom området byggnadsteknik inriktas för närvarande mot byggnadsfysik, byggnadsteknik, samt byggnadsakustik.

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 byggmaterialvetenskap. Forskningen syftar, genom applicering av grundläggande specifik ämneskunskap enligt ovan tillsammans med kunskaper från övriga discipliner inom naturvetenskap och teknik, till att bygga upp kunskap om byggnaders och byggnadsdelars funktion och beständighet. Särskilda insatsområden är värmetransport, byggnadsteknisk fuktskydd, lufttäthet, resurssnålt byggande och förvaltning, byggnadsakustik samt materialens funktion och beständighet i byggandet samt miljöeffekter av byggande och förvaltning.

4.2 Aktuell forskning

Ämnesbeskrivning

Nedan ges exempel på pågående forskning inom olika delområden tillhörande inriktningen mot Byggnadsteknik.

Byggnadsteknik

Forskning om byggnaders tekniska utformning, utveckling och innovationer. Analys av teknisk funktion baserad på tillämpning av byggnadsfysik och empiriska mätningar. Materials funktion och beständighet i byggande. Konstruktioners inverkan på yttre och inre miljö.

Byggnadsfysik

Utveckling av teori, mätteknik och metodik inom byggnadsfysik. Utveckling av verktyg för byggnadsfysikaliska analyser inom såväl byggnadsteknisk forskning som praktisk verksamhet.

Byggnadsakustik

Utveckling av teori och mätmetoder för utbredning av ljud och vibrationer i byggnader och den byggda miljön. Utveckling av verktyg för byggnadsfysikaliska analyser inom såväl byggnadsteknisk forskning som praktisk verksamhet. Analys av konstruktioner och närmiljön för byggnader samt utveckling och innovationer.

Energihushållning i byggnader

Analys av energiflöden i byggnader och utveckling av metoder för minskad energianvändning. Planering och uppföljning av experimentbyggande.

4.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen inom inriktningen Bygghvetenskap är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om metoder nödvändiga för forskning och kvalificerat utredningsarbete inom området och dess tillämpningar i såväl privat som offentlig sektor.

Forskarstuderande i byggnadsteknik ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, normalt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare tillsammans.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

4.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser inom inriktningen Byggnadsteknik och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för kursdelen i licentiatexamen och minst 40 p för kursdelen i doktorsexamen i forskarutbildningensämnet Bygghvetenskap. Samtliga kurser skall vara

forskarutbildningskurser, d.v.s. inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Byggnadsteknik krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna kan väljas från nedanstående kurser beroende på doktorandens inriktning.

Kurskod	Kursnamn	Poäng
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5
F1D5241	Byggnadsakustik 1	3
F1L5242	Tillämpad byggnadsakustik	2
F1D5201	Byggnadsfysik – termisk modellering	5
F1D5224	Byggnadsfysikalisk mätteknik	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta rekommenderade kurser motsvarande minst 10 poäng och doktorsexamen minst 15 poäng. Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i Byggnadsteknik:

Kurskod	Titel	Poäng
F1D5109	Fuktmekanik	5
F1D5223	Energi och resurssnålt byggande	5
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2
F1D5211	Aktuell Byggteknik	3
F1D5212	Aktuell Byggteknik II	3
F1D5242	Strukturakustik I	10

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom Betongbyggnad som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppdrag, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådana verksamheter ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

4.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponent vid minst ett sådant seminarium för vardera examen. Den forskarstuderande ska också i görligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

4.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen bör normalt författas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar med en särskilt författad sammanfattning men i undantagsfall som en monografi om särskilda skäl föreligger.. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt område som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Licentiatavhandlingen ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Doktorsavhandlingen ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms innehålla färdiga koncept till fem vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

4.4 Behörighetsvillkor, rekommenderad förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i byggnadsteknik utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Avlagd civilingenjörsexamen, V, E, F, M från en svensk teknisk högskola ger normalt utan särskild prövning behörighet att antas som forskarstuderande inom inriktningen Byggnadsteknik. Särskild utredning kan behöva göras om hur kunskapsprofilen passar den tilltänkta forskningsinriktningen. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet gälla. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för Institutionen för byggvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

4.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

4.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurs inom inriktningen Byggnadsteknik utgörs kunskapsprovet normalt av en rapport som den studerande lämnar in till examinator där kursens kunskaper tillämpas. Den studerande redovisar också inhämtade kunskaper vid ett slutseminarium. Examinator kan hålla kompletterande tentamina, muntliga eller skriftliga, för att övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

5. INRIKTNING MOT BYGGNADSMATERIALTEKNIK

5.1 Ämnesbeskrivning

Kunskapsområdet för inriktningen byggnadsmaterialteknik 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.

5.2 Aktuell forskningsinriktning

Ett väsentligt forsknings- och forskarutbildningsområde inom kunskapsområdet Byggnadsmaterialteknik 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 för materialtillverkning, utnyttjande av restprodukter från industriprocesser och återanvändning av byggnadsmaterial.

Exempel på tänkbara projektområden är:

- Integrerad design; byggnadsmaterial i hållbar utveckling
- Generella metoder för livslängdsförutsägelser och livslängdsplanering
- Träbyggande
- Nedbrytningskarakterisering och riskkartering
- Besiktnings- och mätmetoder
- Sensorisk övervakning av byggnader
- Livslängdsplanering av byggnader
- Färg och ytbehandlingar
- Alternativa råvaror till byggnadsmaterial

5.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen är att bibringa de forskarstuderande bredare och djupare kunskaper om byggnadsmaterials egenskaper i allmänhet och långtidsegenskaper i synnerhet, samt förtrogenhet med forskningsmetodik och erfarenhet av forskningsarbete

och avancerad problemlösning. Kritiskt och logiskt tänkande är en ledstjärna. Utbildningen skall förbereda för yrkesverksamhet i aktuell industri och i myndigheter där djupgående kunskaper i ämnet är väsentliga.

Forskarstuderande i byggnadsmaterialteknik ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva god analytisk förmåga. Detta inbegriper förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare tillsammans.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

5.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i byggnadsmaterialteknik och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få också medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för kursdelen i licentiatexamen och minst 40 p för kursdelen i doktorsexamen i forskarutbildningsämnet Byggetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningskurser, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Byggnadsmaterialteknik krävs en obligatorisk kurs motsvarande 5 poäng för såväl licentiat- som doktorsexamen:

Kurskod	Titel	Poäng
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i byggnadsmaterialteknik:

Kurskod	Titel	Poäng
F1D5109	Fuktmekanik	5
F1D5129	Byggnadsmaterials långtids-egenskaper	4
F1D5104	Nedbrytningsmekanismer och livslängd hos byggnadsmaterial	5
F1L5303	Träfysik	5
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktors-examen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom byggnadsmaterialteknik som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av detta slag får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorexamen.

5.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande bör själv presentera sina resultat vid projektmöten, doktorandseminarier eller andra former av sammankomster där forskningsfrågor ventileras. Den forskarstuderande ska också i görligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

5.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen författas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar med en fyllig sammanfattning som binder ihop de vetenskapliga artiklarna. Alternativt kan avhandlingen författas som en monografi. Avhandlingen bör skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt 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 licentiatavhandlingen läggs fram som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar eller som en monografi ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska och/eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet 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 doktorsavhandlingen läggs fram som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar eller som en monografi ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fem vetenskapliga artiklar av vilka minst fyra bedöms vara av sådan kvalitet att de kan accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

5.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i Byggnadsmaterialteknik utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet gälla. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Avlagd examen inom KTH som civilingenjör i väg- och vattenbyggnad, fysik och kemi eller bergsingenjör med materialteknisk inriktning ger utan särskild prövning behörighet att antas som forskarstuderande i ämnet Byggnadsmaterialteknik. Detsamma gäller för sökande med civilingenjörsexamen med motsvarande inriktningar från annan teknisk högskola eller universitet inom Sverige eller övriga Norden.

För sökande med grundexamen från utomnordiskt land förbereds ärendet av ämnesföreträdaren, som har att yttra sig över den sökandes behörighet och lämplighet. Den ansvarige för forskarutbildningen inom utbildningsområdet beslutar om behörighet. Den som så bedömts vara behörig kan sedan av institutionen antas som doktorand inom ämnet Byggnadsmaterialteknik, i vissa fall efter preciserad komplettering av vederbörandes förkunskaper.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för byggvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

5.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare, i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

5.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurser inom inriktningen Byggnadsmaterialteknik ska normalt ingå skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. I vissa kurser ingår också krav på skriftlig rapport av undersökning som den forskarstuderande utfört inom kursen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

6. INRIKTNING MOT INSTALLATIONSTEKNIK

6.1 Beskrivning av inriktningen

Inriktningen Installationsteknik innefattar system för klimatisering av byggnader, för distribution inom byggnader av nyttigheter som vatten, elektricitet, telefon- och datakommunikation etc, samt andra tekniska system och installationer som avlopp, hissar m m. Inriktningen Installationsteknik innefattar också hur dessa andra system samverkar med brukarna, byggnaden och med varandra, liksom styrning av systemen och intelligenta system för byggnader.

6.2 Aktuell forskning

Den nuvarande forskningen och forskarutbildningen vid avdelningen för Installationsteknik är huvudsakligen inriktad mot inomhusklimatfrågor, d v s installationer för klimatisering (uppvärmning, kylning och ventilation) av byggnader och deras samverkan med varandra, med byggnaden och med brukarna. Nedan anges exempel på forskningsprojekt inom några olika problemområden:

- *Ventilation*

Luftväxling nära personer, luftstrålars egenskaper, industriventilation, skyddsventilation, luftväxling i bostäder.

- *Datorsimulering*

Modulär simulering, valideringsmetoder för komponentmodeller, framtagning av komponentmodeller.

- *Drift och underhåll med FDD*

Automatisk felsökning i installationer (FDD), driftstrategier för klimatisering av byggnader, tillförlitlighet hos installationer.

- *Rör och kanaler*

Partikelavsättning i ventilationskanaler, materialhantering vid rörentreprenader, tunnelventilation.

6.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen i installationsteknik är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om planering, konstruktion, drift och underhåll av installationer i byggnader. Den forskarstuderande ska lära sig behärska del av kunskapsområdet till tillräckligt djup för att ägna sig åt vetenskapligt arbete inom området installationsteknik i både privat och offentlig sektor.

Forskarstuderande i installationsteknik ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt att kommunicera forskningsresultat till

vetenskapssamhället, branschen och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av institutionsstyrelsen. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

6.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i Installationsteknik och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få också medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för licentiatexamen och minst 40 p för doktorsexamen i forskarutbildningensämnet Byggvetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningskurser, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Installationsteknik krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. Obligatoriska kurser i Installationsteknik och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Poäng
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5
1D5304	Installationstekniksystem	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta rekommenderade kurser motsvarande minst 10 poäng och doktorsexamen minst 15 poäng. Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i installationsteknik:

Kurskod	Titel	Poäng
5B1304	Matematik	5
1D5301	Strömningslära	5
1D5302	Värmeöverföring	5
1D5303	Installationsteknik beräkningsmetoder	5
1D5306	Installationsteknik komponenter	5
1D5307	Installationsteknik tillämpningar	5
1D5321	Skyddsventilation, grunder	3
1D5323	Projektarbete i skyddsventilation	5
1D5324	Skyddsventilation, renrum inkl. riskbedömning	7
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom installationsteknik som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

6.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i seminarier som anordnas vid institutionen, samt närvaro vid de disputationer inom ämnet som äger rum på fakulteten under utbildningstiden. Under denna tid skall den forskarstuderande - för såväl licentiat- som doktorsexamen - dels ge minst ett större seminarium, dels delta i minst en svensk och/eller en internationell konferens.

6.3.3 Avhandlingen

För att studierna fram till doktorsexamen skall kunna slutföras inom fyra års heltidsstudier (två år för licentiatexamen) bör avhandlingsämnet fastställas så tidigt som möjligt.

Den studerande bör utnyttja sin rätt till individuell handledning men också i övrigt den tradition och miljö, som finns vid avdelningen, samt övriga forskares erfarenheter. Avhandlingsarbetet bör redovisas minst en gång per läsår vid seminarium och för handledaren/handledargruppen. Normalt bör kontakt med handledaren ske en gång per månad under terminstid. Där så är möjligt bör en referensgrupp med företrädare för branschen och andra utomstående intressenter inrättas.

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen skall normalt vara en sammanläggningsavhandling men får vara en monografi. I fallet sammanläggningsavhandling skall en relativt omfattande sammanfattning ingå ("kappa"). Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen.

En avhandling för licentiatexamen bör 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 licentiatavhandlingen 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorexamen skall innehålla nya forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har uppnått via teoretiskt och/eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

6.4 Behörighetsvillkor, rekommenderad förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i Installationsteknik utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng.

Avlagd civilingenjörsexamen inom KTH:s V-program med kompetensinriktningen "Byggnader och installationer" med fördjupning mot läroämnet Installationsteknik ger utan särskild prövning både allmän och särskild behörighet att antas som forskarstuderande inom ämnet Installationsteknik. Detta gäller även för sökande med civilingenjörsexamen med motsvarande inriktning från annan nordisk teknisk högskola eller civilingenjörsexamen från KTH:s M-program med inriktning mot tillämpad termodynamik eller uppvärmnings- och ventilationsteknik.

Även den som i annan ordning förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper i för forskarutbildningen väsentliga avseenden skall anses behörig utan särskild prövning.

För sökande med grundexamen från utomnordiskt land förbereds ärendet av ämnesföreträdaren, som har att yttra sig över den sökandes behörighet och lämplighet. Den ansvarige för forskarutbildningen inom utbildningsområdet beslutar om behörighet. Den som så bedömts vara behörig kan sedan av institutionen antas som doktorand inom ämnet Installationsteknik, i vissa fall efter preciserad komplettering av vederbörandes förkunskaper.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för Byggvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

6.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

6.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurs inom inriktningen installationsteknik ska ingå ett skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

7. INRIKTNING MOT JORD OCH BERGMEKANIK

7.1 Beskrivning av inriktningen

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

7.2 Aktuell forskning

Inriktningen kan beskrivas genom den forskningsverksamhet som pågår inom olika kunskapsfält. Forskningen inom området inriktas för närvarande mot:

- jordförstärkning
- geokonstruktioner
- vibrationer från trafik och annan byggnadsverksamhet
- tätning av berg
- tunneldrivning med ingen eller liten bergtäckning
- tunnel design
- berggrundläggning av tunga fundament
- riskanalys av arbeten i jord och berg

7.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen i Jord och bergmekanik är att den forskarstuderande ska lära sig behärska kunskapsområdet till tillräckligt djup för att ägna sig åt avancerade uppdrag med tydlig fokus på expertkunskap eller vetenskapligt arbete i både privat och offentlig sektor.

Forskarstuderande ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Detta omfattar förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av institutionsstyrelsen. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till

avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras i samråd mellan studerande och huvudhandledare.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får tillgodoräknas i doktorsexamen.

7.3.1 Kursdel

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

Totalt krävs minst 20 p för licentiatexamen och minst 40 p för doktorsexamen i forskarutbildningensämnet Byggetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningsrelaterade, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Jord och bergmekanik krävs obligatoriska kurser motsvarande minst 10 poäng för licentiatexamen och minst 15 poäng för doktorsexamen. Obligatoriska kurser i Jord och bergmekanik och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Kurspoäng
F1B5421	Litteraturkurs "Soil Mechanics"	4
F1B5428	Litteraturkurs "Underground Excavation in Rock"	4
F1B5427	Litteraturkurs "Vibrations of Soils and Foundations"	4
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

För inriktningen mot Jord och Bergmekanik gäller att licentiatexamen normalt ska innefatta minst 10 poäng från nedan rekommenderade kurser. För doktorsexamen ska normalt minst 15 poäng kurser innefattas av nedan rekommenderade kurser. De rekommenderade kurserna och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Kurspoäng
F1B5021	Tillämpad statistik	5
F5C5107	Mathematical Methods of Mechanics	4
F1B5828	Tillämpad riskanalys	5
F1B5434	Informationsbaserad design inom jord och bergmekanik	5
1B5433	Teoretisk bergmekanik	5

1B5432	Geoteknik	5
DIB2084	Soil Modelling	7
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Ytterligare kursmoment som ämnesföreläsare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom vägteknik som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreläsare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorexamen.

7.4.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorexamen. Den forskarstuderande ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

7.4.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla resultat av vetenskaplig studier inom ett område som den studerande har utvecklat via teoretiskt och/eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en litteraturstudie över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet.

En avhandling för doktorexamen ska beskriva vetenskapliga studier inom ämnesområdet som den studerande har genomfört via teoretiskt och/eller empiriskt forskningsarbete. Den ska innehålla en litteraturstudie över tidigare forskning inom ämnesområdet. 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 vetenskapliga publikationer i internationella vetenskapliga tidskrifter med referee-system.

7.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i inriktningen mot Jord och Bergmekanik utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet ställas av huvudhandledaren. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för Byggvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare.

7.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

7.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurser inom inriktningen Jord och bergmekanik ska normalt ingå skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. I vissa kurser ingår också krav på skriftlig rapport av undersökning som den forskarstuderande utfört inom kursen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

8. INRIKTNING MOT MILJÖ- OCH NATURRESURSIONFORMATION

8.1 Beskrivning av inriktningen

Ämnet miljö- och naturresursinformation behandlar teknik och metoder för inhämtning, lagring, analys, bearbetning och presentation av rumslig information, speciellt om miljö och naturresurser. Fjärranalys, numeriska modeller och geografiska informationssystem (GIS) är typiska exempel. Ämnet har stark anknytning till informationsteknologi, speciellt digital bildbehandling, datorgrafik och databaser samt många andra vetenskaper, t.ex. geovetenskap, byggvetenskap och fysisk planering, där ovan nämnd teknik utgör viktiga arbetsmetoder.

8.2 Aktuell forskning

Forskningen och forskarutbildningen vid miljö- och naturresursinformation sträcker sig från grundforskning över metodutveckling till tillämpningar. Hushållning med naturresurser och miljö för att stödja en långsiktig hållbar utveckling är viktiga frågor. Många projekt genomförs i samarbete med utländska forskningsinstitutioner. Kunskapsöverföring genom utbildning och gemensamma projekt är en viktig del i vår verksamhet. U-landsfrågor beaktas inom flera delområden.

Forskningen koncentreras för närvarande på informationsextraktion från fjärranalysdata, utveckling av metoder för modellering och simulering och deras implementering och användning i GIS. I tillämpningsprojekt kombineras denna teknik med traditionella arbetsmetoder och fältarbeten för att undersöka specifika problem.

Exempel på aktuella forskningsprojekt är:

- Informationsextraktion från fjärranalysdata: Klassning av markanvändning, grödor mm från multitemporala optiska data och data från radar.
- Modellering och simulering i geografiska informationssystem: klimat, hydrologi, erosions- och närämnestransport samt spridning av buller och vibrationer
- Tillämpningar: Fjärranalys och GIS för förbättrad parametrisering av hydrologiska modeller och transportmodeller, för hydrogeologiska undersökningar, sur nederbörd och dess vegetationseffekter, nederbördsfördelning och översvämningrisk, stadsklimat samt spridning av buller och vibrationer från vägar, järnvägar och vindkraftsanläggning.

8.3 Utbildningens mål och uppläggning

Målet för forskarutbildningen är att ge grundläggande teoretiska och metodiska kunskaper inom ämnet miljö- och naturresursinformation och förbereda doktoranden för en självständig verksamhet som kritisk tänkande och skapande forskare. Ytterst syftar forskning och forskarutbildning inom ämnet miljö- och naturresursinformation till att långsiktigt säkerställa kunskapsförsörjning för samhället i form av särskild välutbildade personer för det aktuella kunskapsfältet.

Forskarutbildning i miljö- och naturresursinformation ska ge vidgade och fördjupade kunskaper i de för ämnet viktiga grunderna i geografiska informationssystem, fjärranalys, informationsteknologi och systemvetenskap. Problemlösning och metodutveckling för tillämpningar inom t.ex. geovetenskap, byggvetenskap och fysisk planering är ett viktigt mål.

Forskarstuderande i miljö- och naturresursinformation får omfattande träning i forskningsmetodik och förvärvar god analytisk förmåga. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt förmedla forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmoment består av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av institutionsstyrelsen. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av studerande och huvudhandledare.

Licentiatexamen kan avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

8.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i Miljö- och naturresursinformation och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få också medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för licentiatexamen och minst 40 p för doktorsexamen i forskarutbildningsämnet Byggvetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningsrelaterade, d. v. s. inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen Miljö- och naturresursinformation krävs obligatoriska kurser motsvarande 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Kursnamn	Kurspoäng
1G5202	Geografiska informationssystem	5
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng från rekommenderade kunskapsfält. För doktorsexamen ska minst 15 poäng kurser inhämtas från rekommenderade kunskapsfält. Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i miljö- och naturresursinformation:

Kurskod	Kursnamn	Kurspoäng
1G5201	Fjärranalys	5
1G5203	Digital bildbehandling	5
1G5204	GIS och modellering för vattenresursfrågor	5
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Dessutom rekommenderas kurser inom systemvetenskap och optimeringslära, numeriska modeller, datalogi, t.ex. databassystem och ett tillämpningsområde.

Ytterligare kursmoment som ämnesföreläsare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom Miljö- och naturresursinformation som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskaplig verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreläsare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

8.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponent vid minst ett sådant

seminarium för vardera examen. Den forskarstuderande ska också i görligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

8.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska finnas en särskild författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen. En avhandling i Miljö- och naturresursinformation ska för licentiatexamen normalt utgöra en monografi medan den för doktorexamen normalt ska utgöra en sammanläggningsavhandling.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt 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 licentiatavhandlingen 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 vetenskapliga artiklar som kan publiceras i internationell erkända tidskrifter med refereegranskning.

En avhandling för doktorexamen ska innehålla nya forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt och/eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationell erkända tidskrifter med refereegranskning.

8.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i miljö- och naturresursinformation utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med teknisk eller naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet gälla. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker i samråd med prefekten för institutionen för byggvetenskap efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

8.5 Regler för urval bland sökande

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid

denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

8.6 Prov som ingår i utbildningen

I kursen ska ingå ett skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

9. INRIKTNING MOT VÄGTEKNIK

9.1 Beskrivning av inriktningen

Kunskapsområdet för inriktningen Vägteknik utgörs av ingenjörsmässiga aspekter på planering, utformning och underhåll av trafikleder inklusive anläggningar som hör samman med dem. Särskilda konstruktionsfrågor rörande likartade anläggningar som flygplatser och järnvägar ingår också.

Inriktningen kan beskrivas genom den forskningsverksamhet som pågår inom olika kunskapsfält. Forskningen inom området Vägteknik inriktas för närvarande mot materialval vid vägbyggnad, analytisk utformning av flexibla vägöverbyggnader, drift och underhåll av gator och vägar, underhåll av trafikutrustning, vägproduktionsteknik samt kemiska aspekter på miljön vid arbete inom vägsektorn.

9.2 Aktuell forskning

Den aktuella forskningen inom området vägmaterial innefattar studier rörande egenskaper hos bitumen, polymermodifierad bitumen, asfaltbeläggningar samt deformationsegenskaper hos obundna bär- och förstärkningslager. Till kunskapsområdet drift och underhåll av väganläggningar hör t ex forskning om nedbrytning av vägar genom tung trafik och klimat liksom aspekter på drift och underhåll av grusvägar. Funktionella egenskaper hos olika typer av vägutrustning är ett annat aktuellt forskningsområde inom inriktningen vägteknik. Ett viktigt delområde inom produktionsteknik rör studier av återanvändning av asfaltbeläggningar. Forskning inom arbetsmiljöområdet innefattar idag kemisk karaktärisering av organiska substanser, som emitteras vid användning av bituminösa material.

9.3 Utbildningens mål och uppläggning

Syftet med forskarutbildningen i Vägteknik är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om planering, konstruktion, drift och underhåll av trafikanläggningar. Den forskarstuderande ska lära sig behärska del av kunskapsområdet till tillräckligt djup för att ägna sig åt vetenskapligt arbete inom området vägteknik i både privat och offentlig sektor.

Forskarstuderande i Vägteknik ska ges omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva god analytisk förmåga. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhälle och andra avnämare. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen, som ska göras av studerande och huvudhandledare tillsammans.

Licentiatexamen får avläggas som en del av doktorsexamen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

9.3.1 Kurser

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i Vägteknik och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan. Andra kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet kan också få också medräknas i kursdelen (se nedan).

Totalt krävs minst 20 p för licentiatexamen och minst 40 p för doktorsexamen i forskarutbildningensämnet Byggetenskap. Samtliga kurser skall vara forskarutbildningsrelaterade, dvs inga kurser från grundutbildningen får tillgodoräknas i forskarutbildningen.

För inriktningen vägteknik krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. Obligatoriska kurser i vägteknik och deras kurspoäng är följande:

Kurskod	Titel	Poäng
F1L5001	Vetenskapsteori och -historia	5
F1H5304	Bituminösa material	5
F1B5021	Tillämpad statistik	5

Om en obligatorisk kurs endast ges på svenska kan dispens för kursen ges till forskarstuderande som inte talar svenska.

Licentiatexamen ska normalt innefatta rekommenderade kurser motsvarande minst 10 poäng och doktorsexamen minst 15 poäng. Följande kurser rekommenderas för forskarstuderande i Vägteknik:

Kurskod	Titel	Poäng
F1H5303	Analytisk dimensionering av vägöverbyggnader	8
F1L5903	Interaktion mellan fordon/klimat och väg	8
F1H5301	Datorstödd vägprojektering	5
F1H 5302	Drift och underhåll av trafikaneläggningar	5
F9E5100	Engelsk rapportskrivning	2

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskarutbildningen får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskild litteraturkurs, projekt inom vägteknik som inte ligger centralt inom den forskarstuderandes huvudsakliga forskningsuppgift, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan ämnesföreträdare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan. Poänggivande verksamhet av annat slag än obligatoriska och rekommenderade kurser får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorexamen.

9.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant seminarium för vardera examen. Den forskarstuderande ska också i gälligaste mån delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

9.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatavhandlingen. En avhandling i vägteknik ska för licentiatexamen normalt vara en monografi medan den för doktorexamen normalt ska vara en sammanläggningsavhandling.

En avhandling för licentiatexamen ska innehålla tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt 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 licentiatavhandlingen 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 vetenskapliga artiklar, som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

En avhandling för doktorexamen ska innehålla nya forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt och/eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. 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 fem vetenskapliga artiklar av vilka minst fyra bedöms vara av sådan kvalitet att de kan accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

9.4 Behörighetsvillkor, rekommenderad förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i Vägteknik utgörs av examen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. Beroende på val av kunskapsfält inom inriktningen kan särskilda krav på behörighet gälla. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för Bygghälsa efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsstyrelsen.

9.5 Regler för urval bland sökande

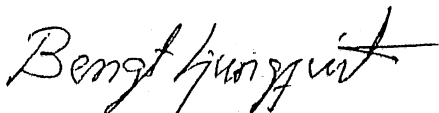
Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare, i förekommande fall tillsammans med tilltänkt handledare. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

9.6 Prov som ingår i utbildningen

I kurser inom inriktningen Vägteknik ska normalt ingå skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. I vissa kurser ingår också krav på skriftlig rapport av undersökning som den forskarstuderande utfört inom kursen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

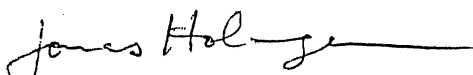
Stockholm den 3 december 2003

För institutionen för Bygghvetenskap



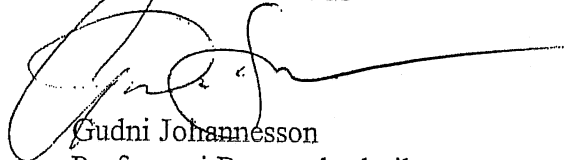
Bengt Ljunqvist
Prefekt

För inriktningen Betongbyggnad



Jonas Holmgren
Professor i Betongbyggnad

För inriktningen Byggnadsteknik



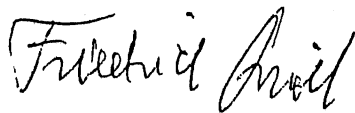
Gudni Johannesson
Professor i Byggnadsteknik

För inriktningen Installationsteknik



Tor-Göran Malmström
Professor i Installationsteknik

För inriktningen Miljö- och naturresurs-
information

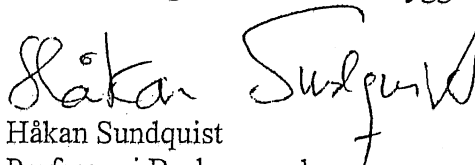


Fredrich Quiel
Professor i Miljö- och naturresurs-
information

För utbildningsområde ILV

Sven Ove Hansson
Professor i Filosofi,
forskarutbildningsansvarig för ILV

För inriktningen Bro- och stålbyggnad



Håkan Sundquist
Professor i Brobyggnad

För inriktningen Byggnadsmaterialteknik



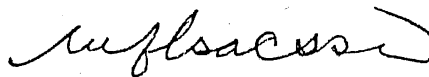
Ove Söderström.
Docent, Ämnesansvarig för
Byggnadsmaterial

För inriktningen Jord- och bergmekanik



Håkan Stille
Professor i Jord- och bergmekanik

För inriktningen Vägteknik



Ulf Isacsson
Professor i Vägteknik, studierektor for
forskarutbildningen vid BYV