



ROYAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY

Institutionen för infrastruktur

Studieplan för forskarutbildning i ämnet

## **INFRASTRUKTUR**

inom institutionen för infrastruktur,  
utbildningsområdet SI, KTH

Gemensamma föreskrifter och riktlinjer för forskarstudier vid KTH finns i högskolans övergripande studiehandbok för forskarutbildning. För forskarutbildning inom utbildningsområdet SI återfinns gemensamma föreskrifter i särskild studiehandbok. Denna studieplan för forskarutbildning i ämnet infrastruktur kompletterar gemensamma föreskrifter och riktlinjer med följande ämnesspecifika anvisningar.

### **1. ÄMNESBESKRIVNING**

Forskarutbildningsämnet infrastruktur innefattar vetenskapliga studier av hur samhällets infrastruktur i form av fastigheter, byggnader och anläggningar tillskapas och långsiktigt förvaltas. Studierna är såväl disciplinära som interdisciplinära och omfattar planering, design, teknik, miljö, rättsliga frågor och ekonomi från såväl samhällets som företagets och de enskilda individernas perspektiv.

Samhällets bebyggelse och dess infrastruktursystem består av fysiskt kapital med komplex uppbyggnad och rumsligt fördelad struktur. Dess utnyttjande är utsträckt över långa perioder och innefattar många aktörer. Kring bebyggelsens och infrastrukturens planering, byggande och nyttjande samt drift och underhåll finns omfattande institutionella strukturer. Forskarutbildningsämnet infrastruktur omfattar de planerings- och beslutsprocesser på demokratisk grund där offentliga och privata aktörer med olika bevekelsegrunder och resurser samverkar som ett led i samhällsbyggandet.

Institutionen för infrastruktur och dess kompetenscentra har inom utbildningsområdet SI ansvar för utbildning och forskning inom den del av samhällsbyggandet som omfattas av det ovan angivna kunskapsområdet. En uppdelning har gjorts i åtta inriktningar av ämnet av vilka en har sin tyngdpunkt i analys av infrastruktursystemens funktionssätt, två i processuella aspekter på deras planering, byggande och förvaltning, ett i bebyggelsens

funktion i relation till människa och samhälle, ett som fokuserar på risker och säkerhet i dessa system samt två där fastigheten och fastighetsbildning står i fokus.

Inriktningarna är:

- Trafik och Logistik
- Transport- och lokaliseringsanalys
- Bygg- och fastighetsekonomi
- Geodesi och geografisk informationsteknik
- Planering och plangenomförande
- Fastighetsrätt och fastighetsteknik
- Bebyggelseanalys
- Risk och säkerhet
- Miljöstrategisk analys

Inriktningarna bebyggelseanalys samt transport- och lokaliseringsanalys har sin kärna i funktionell analys medan planering och plangenomförande respektive trafik och logistik har en kärna i analys av beslutsprocesser. De inom forskarutbildningsämnet representerade inriktningarna har gemensamma moment samtidigt som de har specialiserade delar både när det gäller teori, metod och tillämpning. Studieplanerna för de åtta inriktningarna är uppbyggda utifrån de gemensamma och specialiserade kunskapsfält som ingår i respektive inriktning med utgångspunkt i en samlad vetenskapsteoretisk och systemanalytisk plattform.

## **2. INRIKTNING MOT BEBYGGELSEANALYS**

### **2.1 Beskrivning av inriktningen**

Inriktningen bebyggelseanalys behandlar bebyggelse och byggnader i relation till människa och samhälle i avsikt att utveckla kunskap för fysisk planering och byggnadsutformning. I 'byggnader' inbegrips även arkitektur, det vill säga byggnader med hög kvalitet ur praktiska, estetiska och sociala aspekter. Viktiga perspektiv i all forskning inom inriktningen är att se utformning av byggnader och bebyggelse i ett socialt, kulturellt och ekologiskt sammanhang.

### **2.2 Aktuell forskning**

Forskningen är för närvarande inriktad mot bebyggelsens kvalitet med utgångspunkt från praktiska, estetiska och sociala aspekter. Områden som behandlas är utvärdering av bebyggelse och byggnader i bruk, komplexa byggnader som till exempel vårdbyggnader, analyser av bostads- och stadstyper, informationsteknologi i boendet samt tillgänglighet i den byggda miljön. Forskningen innefattar även miljöstyrning och hållbar stadsutveckling med tonvikt på bebyggelsestruktur, samt frågor om bebyggelseutveckling i u-land. Ytterligare forskningsområden är kulturmiljö med fokus på artefakterna.

### **2.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i bebyggelseanalys är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om aktuell och tidigare teoribildning när det gäller byggd miljö i relation till människa, samhälle och natur, om modeller för utvärdering av bebyggelse och byggnader i bruk, samt om aktuella metoder inom området. De forskarstuderande ska ges träning i forskningsmetodik och förvärva en 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. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. 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 godkänns av prefekten. 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 eller som en avslutning av forskarutbildningen. Kurser och avhandlingsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

### 2.3.1 Kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 40 och 50 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 poäng och en avhandlingsdel omfattande 100 poäng vilket sammanlagt ger 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av grundläggande kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i bebyggelseanalys 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.

För inriktningen bebyggelseanalys krävs grundläggande kurser motsvarande minst 10 poäng för licentiatexamen och minst 15 poäng för doktorsexamen. De grundläggande kurserna och deras kurspoäng är följande:

Vetenskapsteori och/eller Forskningsmetodik	5, alternativt 5+5
Teori för bebyggelseanalys	5
Att skriva vetenskaplig avhandling	5

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng från rekommenderade kunskapsfält. För doktorsexamen ska minst 20 poäng kurser inhämtas från rekommenderade kunskapsfält. Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för forskarstuderande i bebyggelseanalys:

Fallstudiemetodik  
Utvärderingsmetoder  
Kvalitativ analys  
Metoder för frågeundersökningar  
Aktuella forskningsproblem inom bebyggelseanalys  
Planeringsteori  
Systemanalys  
Geografiska informationssystem

Förutom dessa kurser kan utöver vad som krävs för allmän behörighet och efter överenskommelse med huvudhandledare i den individuella studieplanen också ges poäng för genomförda kurser på grundutbildningsnivå motsvarande högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorsexamen. Kurser från grundutbildningsnivå får bara medräknas om de behandlar för inriktningen bebyggelseanalys relevanta kunskapsfält.

### *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 doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponent vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponent. Den forskarstuderande ska också 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 eller forskningsrapporter. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga 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 sammanläggningsavhandling 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 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. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggningsavhandling 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 referegranskning.

## **2.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i bebyggelseanalys utgörs av arkitektexamen från nordisk eller annan internationellt erkänd arkitektskola. Även utbildning inom området fysisk eller regional planering ger behörighet utan särskild prövning, förutsatt att utbildningen omfattar minst 120 poäng eller internationellt erkänd masterexamen. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Sökande med grundexamen från utomnordiskt land, liksom den som i annan ordning förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper, kan anses behörig efter särskilt prövning. Person med t ex samhälls- eller beteendevetenskaplig grundutbildning kan anses behörig efter redovisning av grundläggande kunskaper inom arkitektur- och planeringsområdet. Ärendet förbereds av institutionsledningen, som har att yttra sig över den sökandes

behörighet och lämplighet. Forskarutbildningsansvarig utför behörighetsprövningen. Den som så bedömts vara behörig kan sedan antas som forskarstuderande inom inriktningen byggelseanalys. I vissa fall kan komplettering krävas av kunskaper inom arkitektur- och planeringsområdet.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för infrastruktur och samhällsplanering efter beredning av ämnesföreträdare och behandling i institutionsrådet.

### **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 arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av ämnesföreträdare, i förekommande fall tillsammans med tilltänt handledare. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen. I samband med antagning görs en individuell studieplan som ska undertecknas av såväl sökanden som tilltänt examinator. I denna studieplan ska tänkt finansiering av forskarstudierna anges.

### **2.6 Prov som ingår i utbildningen**

I en kurs skall ingå ett skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Utformningen av examinationen skall i varje enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

### **3. INRIKTNING MOT PLANERING OCH PLANGENOMFÖRANDE**

#### **3.1 Beskrivning av inriktningen**

Kunskapsområdet för inriktningen planering och plangenomförande utgörs av analyser av sociala och ekonomiska processer som kan påverkas med övergripande samhällsplanering och andra planeringsåtgärder som riktas mot den byggda miljön och naturmiljön. Områdets vetenskapliga verktyg hämtas från både tekniska och samhällsvetenskapliga discipliner. Särskild tonvikt läggs vid teorier och metoder för studier av samspelet mellan sociala processer och bebyggelse- och infrastruktursystem på regional nivå. Det centrala föremålet för studierna gäller organisation och innehåll i sektoriell verksamhetsplanering och övergripande fysisk och ekonomisk utvecklingsplanering.

#### **3.2 Aktuell forskning**

Forskning inom inriktningen planering och plangenomförande innefattar studier av strategisk planering på regional nivå, urbana och regionala verksamhetssystemens funktionssätt, förutsättningar och former för regional miljöplanering, samhällsekonomiska analyser av infrastruktursystem, framtidsbedömningar och prognoser, översiktlig fysisk planering på kommunal och regional nivå samt metoder för utvärdering av offentliga planeringsåtgärder. Metoderna är process- och systeminriktade och innefattar urban och regional ekonomi, framtidsstudier, miljö- och policyanalys samt regionalvetenskap.

#### **3.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i planering och plangenomförande är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om de sociala, tekniska, miljömässiga och ekonomiska faktorer som påverkar regioners utveckling. Denna kunskap ska utnyttjas för att analysera de samhälleliga värden som kan förknippas med planering på regional nivå sedd som en över tiden föränderlig, ekonomiskt effektiv och demokratisk process där aktörer med olika resurser och motiv samspelar med varandra.

Forskarstuderande i planering och plangenomförande ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en 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. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del. Kursdelen kan även innehålla medverkan vid genomförande av forskningsaktiviteter som förbereder den studerande för självständigt arbete som forskare.

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.

### 3.3.1 Kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 40 och 50 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 poäng och en avhandlingsdel omfattande 100 poäng vilket sammanlagt ger 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i regional planering 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.

För inriktningen planering och plangenomförande krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna och deras kurspoäng är följande:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	5
Systemanalys	5
Planeringsteori	5

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng från rekommenderade kunskapsfält. För doktorsexamen ska minst 20 poäng kurser inhämtas från rekommenderade kunskapsfält. Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för forskarstuderande i planering och plangenomförande:

Bebyggelseanalys och stadspolitik  
Beslutsteori och sociala indikatorer  
Bostadsmarknadsanalys och bostadspolitik  
Framtidsbedömningar och prognoser  
Geografiska informationssystem  
Infrastrukturekonomi och offentlig ekonomi  
Investerings- och finansieringsanalys av infrastruktur  
Regional analys och regionalpolitik  
Regional miljö- och utvecklingsplanering



Regionalvetenskaplig teori och metod  
Spelteori och förhandlingar  
Stadskärneanalys och stadsplanering  
Tillämpad statistik  
Urban och regional ekonomi  
Uthålliga transport- och bebyggelsesystem

Förutom dessa kurser kan utöver vad som krävs för särskild behörighet och efter överenskommelse med huvudhandledare i den individuella studieplanen också ges poäng för genomförda kurser på grundutbildningsnivå motsvarande högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorsexamen. Kurser från grundutbildningsnivå får bara medräknas om de behandlar för inriktningen regional planering relevanta kunskapsfält samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav.

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, 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. Övrig poänggivande verksamhet 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 doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponenter. Den forskarstuderande ska också 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 artiklar. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga 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 normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorexamen 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. 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 referegranskning.

### **3.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i planering och plangenomförande utgörs av civilingenjör- eller arkitektexamen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig eller samhällsvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng, exempelvis inom ämnesområdena kulturgeografi, samhällsplanering, ekonomi eller statsvetenskap. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för infrastruktur och samhällsplanering 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. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

### **3.6 Prov som ingår i utbildningen**

I kurs inom inriktningen planering och plangenomförande 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.

## **4. INRIKTNING MOT TRAFIK OCH LOGISTIK**

### **4.1 Beskrivning av inriktningen**

Kunskapsområdet för inriktningen trafik och logistik utgörs av bestämning av efterfrågan och kvalitetskrav på person- och godstransporter, samt på dessa baserad planering, utformning och styrning av anläggningar för transport- och trafiksystem med tillhörande informationssystem. Analys och utvärdering av transportsystemens funktion, resursåtgång, trafiksäkerhet, ekonomi och miljökonsekvenser ingår som viktiga delar. Området är mångdisciplinärt och dynamiskt eftersom det behandlar samspelet människa-fordon-transportssystem samt växelverkan mellan trafikanter som samtidigt utnyttjar en anläggning.

### **4.2 Aktuell forskning**

Forskningen inom inriktningen trafik och logistik inriktas mot:

- (1) trafikteknik innefattande studier av effektmodeller för vägtrafikanläggningar (framkomlighet, säkerhet, miljö), trafiksimulering, dynamiska vägvalsmodeller, realtidsstyrning av trafiksignaler samt utveckling och utvärdering av väginformatik;
- (2) trafikplanering innefattande resenärernas val av färdmedel och storstädernas trafikproblem;
- (3) tågtrafikplanering innefattande utvärdering av komfort, service och kvalitet i person-tågtrafik, trafikeringsprinciper för olika tågmarknader och samhällskonsekvenser av etablering av nya järnvägsförbindelser;
- (4) ekonomisk analys av trafikinvesteringar och trafiksäkerhetsåtgärder.

### **4.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i trafik och logistik är att ge den studerande grundläggande teoretiska och metodologiska kunskaper för en framtida, självständig verksamhet som forskare med inriktning mot utveckling av trafik- och transportsystem med en adekvat avvägning mellan funktion, trafiksäkerhet, miljöanpassning och resursförbrukning.

Forskarstuderande i trafik och logistik ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en 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. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del. Kursdelen kan även innehålla medverkan vid genomförande av forskningsaktiviteter som förbereder den studerande för självständigt arbete som forskare.

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 studerandes 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.

#### *4.3.1 Kurser*

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 40 och 50 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 poäng och en avhandlingsdel omfattande 100 poäng vilket sammanlagt ger 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i trafik- och transportplanering 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.

För inriktningen trafik och logistik krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna och deras kurspoäng är följande:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	5
Systemanalys	5
Forskningsmetodik i trafik- och transportplanering	5

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng från rekommenderade kunskapsfält. För doktorsexamen ska minst 20 poäng kurser inhämtas från rekommenderade kunskapsfält. Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för forskarstuderande i trafik- och transportplanering:

- Investerings- och finansieringsanalys av infrastruktur
- Planeringsteori
- Trafikprognosmodeller
- Geografiska informationssystem
- Kvantitativa analysmetoder
- Modeller för trafiksäkerhets- och miljökonsekvenser
- Förarbeteende och trafikpsykologi
- Trafiksimuleringsmodeller
- Intelligenta transportsystem och telematik

Tågtrafikplanering  
Datorstödd vägprojektering  
Drift och underhåll av trafikanläggningar

Förutom dessa kurser kan utöver vad som krävs för särskild behörighet och efter överenskommelse med huvudhandledare i den individuella studieplanen också ges poäng för genomförda kurser på grundutbildningsnivå motsvarande högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorsexamen. Kurser från grundutbildningsnivå får bara medräknas om de behandlar för inriktningen trafik- och transportplanering relevanta kunskapsfält samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav.

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, 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. Övrig poänggivande verksamhet 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 liksom i särskilda seminarier inom den obligatoriska kursen "Forskningsmetodik i trafik- och transportplanering". Inom ramen för denna kurs ska den forskarstuderande själv presentera sina resultat vid minst två metodikseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant seminarium för vardera examen. Det första seminariet skall äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsexamen ska ett slutseminarium äga rum vid institutionen med särskilt utsedd opponenter. Den forskarstuderande skall också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

#### *4.3.3 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 kan bygga 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 normala 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. 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 refereegranskning.

#### **4.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i trafik och logistik utgörs av civilingenjörsexamen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig eller samhällsvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng. För behörighet erfordras kunskaper inom området trafik- och transportplanering motsvarande minst 10 poäng, samt kunskaper i statistik motsvarande krav för civilingenjörsexamen med inriktning mot väg- och vattenbyggnadsteknik.

Avlagd civilingenjörsexamen inom KTH:s kompetensprogram med inriktning mot trafikens infrastruktur ger utan särskild prövning behörighet att antas som forskarstuderande inom inriktningen trafik- och transportplanering. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för infrastruktur och samhällsplanering 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. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till forskarutbildning görs av institutionen i samband med antagningen.

#### **4.6 Prov som ingår i utbildningen**

I kurs inom inriktningen trafik- och transportplanering 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.

## **5. INRIKTNING MOT TRANSPORT- OCH LOKALISERINGSANALYS**

### **5.1 Beskrivning av inriktningen**

Inriktningen transport- och lokaliseringsanalys omfattar teori- och modellutveckling för analys av bebyggelse-, transport- och kommunikationssystem på olika geografiska nivåer. Inom området utvecklas modellbaserade prognos- och analysverktyg för användning inom regional planering samt transport- och trafikplanering.

Centrala forskningsfält är nätverksorienterade efterfråge- och utbudsanalyser, skattningsmetodik och modellvalidering samt datorbaserade prognos- och beslutsstödssystem. Kunskapsområdet är tvärvetenskapligt och mångdisciplinärt. Grundläggande för området är metoder inom systemanalys, optimeringslära, statistik, tillämpad matematik och datavetenskap. Modeller och teorier utvecklas med stöd i institutionens egna ämnen samt i discipliner som ekonomi, geografi och beteendevetenskap.

### **5.2 Aktuell forskning**

Forskning bedrivs för närvarande inom bl a områdena bebyggelse och infrastrukturnät, teori och modeller för analys av markanvändning och transporter, valbeteende och prognosystem samt informationsteknologi, transporter och kommunikationer.

### **5.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i transport- och lokaliseringsanalys är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om de analytiska teorier och modeller som kan användas för att studera rumsliga system och transportsystem och för att med transport- och trafikplanering respektive regional planering påverka systemens funktion och utveckling. Dessa analytiska teorier och modeller kan utnyttjas för att prognosera samhällsförhållanden och utvärdera ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser av olika handlingsalternativ.

Forskarstuderande i transport- och lokaliseringsanalys ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en 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. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. 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.

### 5.3.1 Kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 40 och 50 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 poäng och en avhandlingsdel omfattande 100 poäng vilket sammanlagt ger 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i transport- och lokaliseringsanalys 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.

För inriktningen transport- och lokaliseringsanalys krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna och deras kurspoäng är följande:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	5
Systemanalys	5
Teori för bebyggelse- och transportsystem	5

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng från rekommenderade kunskapsfält. För doktorsexamen ska minst 20 poäng kurser inhämtas från rekommenderade kunskapsfält. Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för forskarstuderande i transport- och lokaliseringsanalys:

- Datalogi och programmering
- Diskret valhandlingsteori
- Ekonometri och rumslig statistik
- Framtidsbedömningar och prognoser
- Geografiska informationssystem
- Infrastrukturekonomi
- Nätverks- och lokaliseringsteori
- Optimeringslära och systemteori
- Planeringsteori
- Trafiksimuleringsmodeller
- Transportefterfrågemodeller
- Urban och regional ekonomi



## Uthålliga transport- och bebyggelsesystem

Förutom dessa kurser kan utöver vad som krävs för allmän behörighet och efter överenskommelse med huvudhandledare i den individuella studieplanen också ges poäng för genomförda kurser på grundutbildningsnivå motsvarande högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorexamen. Kurser från grundutbildningsnivå får bara medräknas om de behandlar för inriktningen transport- och lokaliseringsanalys relevanta kunskapsfält.

### 5.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorexamen samt vara opponent vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponent. Den forskarstuderande ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

### 5.3.3 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 kan bygga 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 normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorexamen 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. 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 referegranskning.

## 5.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper

Behörighet för forskarutbildning i transport- och lokaliseringsanalys utgörs av civilingenjörsexamen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig eller samhällsvetenskaplig inriktning om minst 120 poäng, exempelvis inom ämnesområdena kulturgeografi, samhällsplanering, ekonomi eller tillämpad matema-

tik. För behörighet till forskarstudier i transport- och lokaliseringsanalys krävs goda kunskaper i systemanalys, kvantitativa metoder och matematisk modellering. Forskarstudier förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

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

### **5.5 Regler för urval bland sökande**

Förutom att den sökande provats 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 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.

### **5.6 Prov som ingår i utbildningen**

I kurs inom inriktningen transport- och lokaliseringsanalys 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.

## **6. INRIKTNING MOT BYGG- OCH FASTIGHETSEKONOMI**

### **6.1 Beskrivning av inriktningen**

Ämnet fastighetsekonomi har sitt ursprung i fastighetsvärdering och fastighetsförvaltning. På senare tid har ämnet utvidgats med finansiell analys, och Facilities Management. Den allt tydligare kopplingen mellan samhällets utveckling och fastigheternas ekonomi uttrycks i att ämnesområdet regional ekonomi tillförs. Uttrycket byggandets ekonomi ska här ses från såväl samhällets som företagens och individernas perspektiv.

Ämnesområdet genomgår en snabb förändring som kortfattat kan karakteriseras på följande sätt: Den kommersiella fastighetsmarknaden blir allt mer en del av kapitalmarknaden och de finansiella aspekterna på fastigheter får ökad betydelse på en internationaliserad marknad. En ny roll som projektutvecklare växer fram. Fokus på kärnverksamhet inom privat som offentlig sektor ger ökat utrymme för kringtjänster. Nya affärsrelationer skapar behov av nya kontraktsformer och konsulter med både kompetensbredd och djup inom specifika områden. Större fastighetsbestånd förvaltas mer aktivt med omstruktureringar och transaktioner Regionernas utveckling och de enskilda orternas ekonomiska bas får allt större betydelse för fastigheternas avkastning och värden samtidigt som affärsutbyten och transaktioner tenderar att vara gränslösa. I en tid med avregleringar utvecklas bostadsekonomi till en egen disciplin där frågor om ekonomi är starkt knutna till bostadssektorns institutionella ramverk

Fastighetsekonomer (civ ing, KTH med inriktning mot bygg- och fastighetsekonomi) är idag ett etablerat varumärke på arbetsmarknaden. En allt större del av forskningen är också direkt branschfinansierad. Exempelvis bildades under år 2 000 en särskild Fastighetsakademi med ett trettiotal fastighetsföretag. Aktiviteterna består av doktorandprojekt, fortlöpande seminarier samt ett systematiserat informationsutbyte.

### **6.2 Aktuell forskning**

Idag bedrivs forskning i ett stort antal områden inom ämnet Bygg- - och fastighetsekonomi. Forskning bedrivs bl.a. avseende bostadsekonomi, optionsteori, prisseffekter på småhusmarknaden av miljöfaktorer, stadsbyggnadsekonomi, regional ekonomi, fastighetsvärdering, byggmarknadens organisation, fastighetsförvaltning samt ekonomiska aspekter av olika kontraktsformer.

### **6.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Forskarstuderande i bygg- och fastighetsekonomi ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik. De ska också förvärva god analytisk förmåga. Detta omfattar förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till såväl vetenskapssamhället som branschen. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och

konferenser. 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 tillsammans med en eller flera biträdande handledare i enlighet med en individuell studieplan. Till varje doktorand knyts också en referensgrupp med representanter från näringsliv och akademi. Kursdelen i studieplanen ska anpassas till avhandlingsarbetets inriktning. Den forskarstuderandes framsteg bedöms en gång per år i samband med omarbetning av den individuella studieplanen. Detta sker i samråd mellan huvudhandledaren och den studerande.

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

Licentiatexamen består av en *kursdel* omfattande av 30-35 *poäng* och en *avhandlingsdel* omfattande 45-50 *poäng* så att summan uppgår till minst 80 poäng. Doktorsexamen består av en *kursdel* omfattande 60 *poäng* och en *avhandlingsdel* omfattande 100 *poäng* vilket sammanlagt ger 160 poäng.

I kursdelen för licentiat- och doktorsexamen ingår Vetenskapsteori och forskningsmetodik (5 p) samt Statistik (5 p) som obligatoriska kurser. Resterande kursdel utformas i samråd mellan huvudhandledaren och doktoranden. Rekommendationen i normalfallet är att doktoranden läser kurser om 5 p i endera mikroteori eller företagsekonomi. Inom kursdelen för den som avlägger en doktorsexamen rekommenderas även en kurs i pedagogik. D-klassade kurser på magisternivån kan tillgodoräknas efter särskild examination och överenskommelse med huvudhandledaren.

### 6.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponenter. Den forskarstuderande ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

### 6.3.3 Avhandlingen

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 kan bygga på licentiatavhandlingen.

En avhandling för licentiatexamen ska utformas på god vetenskaplig grund. Den ska som minimum innehålla en kvalificerad tillämpning av befintliga modeller och vetenskapligt baserad kunskap. Avhandlingen ska som ett delmoment innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet.

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. 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 fyra normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

Licentiatseminariet hålls som ett mindre formellt seminarium med extern opponent.

#### **6.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen för infrastruktur efter beredning av ämnesföreträdaren och huvudhandledare.

#### **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.

## **7. INRIKTNING MOT FASTIGHETS RÄTT OCH FASTIGHETSTEKNIK**

### **7.1 Beskrivning av inriktningen**

Nästan all mänsklig aktivitet sker på mark eller i byggnader. Detta förutsätter att vi har rätt att använda utrymmena och sådana rättigheter definieras av lagstiftning eller sedvänja. Ett tydligt, och lagligen, avgränsat område är fastigheten som förutom mark kan inrymma byggnader och anläggningar. Ägaren disponerar fastigheten med äganderätt. Men till fastigheter kan också en rad andra rättigheter vara kopplade t.ex. allemansrätt, vägrätt, rätt till fiske och jakt, servitut, ledningsrätt m.m.

Fastighetsrätt och fastighetsteknik (samlingsnamn fastighetsvetenskap) undervisar och forskar om hur rättigheter som är knutna till markanvändning och fastigheter skall kunna bildas och/eller förändras för att anpassas till en önskad samhällsutveckling, t.ex. uppförande av bebyggelse och anläggande av infrastruktur, nyttjande av utrymmen samt bevarande och skydd av värdefulla naturområden.

### **7.2 Aktuell forskning**

Aktuell forskning är främst inriktad på effektivisering av fastighetsrättslig lagstiftning men också kring användning av nuvarande regelverk. Ett antal exempel på aktuell forskning kan belysa detta: förvärv av fast egendom kombinerat med fastighetsbildning i ett internationellt perspektiv, rättsliga processers transaktionskostnader, standardisering av rättighetskomplex rörande mark, effektivitet i planprocesser mot bakgrund av innehåll och utformning, styrning av planprocesser via formella planer respektive exploateringsavtal, institutionella lösningar för förvaltning och finansiering av gemensamma nyttigheter, förvaltning av gemensamma anordningar i 3D-fastigheter, hantering av mineralrättigheter, utveckling av legala institutioner för miljöfarlig verksamhet och vattenverksamhet samt utveckling av hyreslagstiftning.

### **7.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen är att den studerande skall erhålla grundläggande teoretiska kunskaper om institutionella system. Det gäller att förstå lagstiftningens statiska funktion (att åstadkomma trygghet) liksom dess dynamiska funktion (att underlätta förändringar). Den forskarstuderande skall särskilt ges förmåga att hantera kvantitativa metoder i forskningssammanhang. Träning i analytisk förmåga skall därtill leda till självständig formulering och lösning av forskningsuppgifter. Den språkliga utvecklingen är väsentlig så att den forskarstuderande ges en förmåga att hantera avancerad lagtillämpning och att delta i utveckling av lagsystemet liksom av lagtekniska begrepp.

Forskarutbildningen sker i en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmomentet kan bestå av föreläsningar, seminarier, litteraturstudier samt aktivt deltagande i konferenser. Kursdelen kan även innehålla medverkan vid genomförande av forskningsprojekt som förbereder den forskarstuderande för självständigt arbete som forskare.

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 doktorsexamen.

Den som har avlagt juris kandidatexamen kan erhålla titeln juris doktor enligt överenskommelse med Stockholms universitet. Särskilt avtal finns om examinationsformerna i detta fall, nämligen att betygsnämnd skall väljas i samråd med den juridiska fakulteten vid universitetet.

### *7.3.1 Kurser*

Kursdelen för doktorsexamen omfattar 40 poäng och för licentiatexamen 25 poäng. Avhandlingsdelen skall motsvara 120 respektive 55 poäng.

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

För inriktningen fastighetsrätt/fastighetsteknik krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng för licentiatexamen och 15 poäng för doktorsexamen. De obligatoriska kurserna skall väljas från följande:

Fastighetsrätt 5p

Kvalitativa metoder i vetenskapliga avhandlingar 5p

Teoretiska grundvalar för fastighetsindelning 5p

Vetenskapsteori och forskningsmetodik 5p

Rekommenderade kurser:

Byggrätt 3p

Fastighetsbildningsrätt 5p

Fastighetsteknik, historisk översikt 5p

Idéer om rättvisa vid ändrad markanvändning 5p

Värderingsrätt 3p

Valfria kurser skall väljas i anslutning till fastighetsrätts/fastighetstekniks ämnessfär eller på sådant sätt att de utgör grund för avhandlingen. Överenskommelse träffas med huvudhandledare om vilka kurser som kan väljas.

Ytterligare kursmoment som ämnesföreträdare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad och skriftligen dokumenterad 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. Övrig poänggivande verksamhet får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorexamen.

### *7.3.2 Seminarier och konferenser*

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två särskilda doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorexamen samt vara opponenter vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponenter. Den forskarstuderande ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

### *7.3.3 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. Mot bakgrund av att den studerande primärt måste kunna hantera det svenska språket med precision och då ur juridisk synpunkt kan avhandlingen skrivas på svenska, annars skall den skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga 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 normala artiklar som kan publiceras i erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorexamen 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. 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 erkända tidskrifter med referegranskning.



#### **7.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Avlagd grundexamen med inriktning mot mark- och fastighetsteknik, mark- och fastighetsjuridik eller land management vid KTH eller fullständig juristutbildning vid svenskt universitet ger behörighet. Motsvarande examen innehållande fastighetsrättsligt inriktade ämnen vid annat universitet i Sverige eller utomlands ger också behörighet. För den senare gruppen av sökande görs särskild bedömning.

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

#### **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.

## 8. INRIKTNING MOT GEODESI OCH GEOGRAFISK INFORMATIONSTEKNIK<sup>1</sup>

### 8.1 Beskrivning av inriktningen

#### 8.1.1 Geodesi

Geodesi (från grekiskan *geodaisia*, jorddelning) är en av de äldsta naturvetenskaperna. Inom geodesin studeras lägesrelationer på och nära jordytan för kartläggning, samhällsplanering, teknisk projektering samt andra vetenskapliga studier och jordens tyngdkraftsfält och form inklusive den sk geoiden. Inom geodesin används en mängd olika metoder för mätning, beräkning och avbildning, uppbyggda på matematiska, statistiska och fysikaliska teorier.

#### 8.1.2 Geoinformatik

Geoinformatik är vetenskap och teknik för att anskaffa, omforma, strukturera, lagra, omorganisera, à-jour-hålla, förvalta, modellera, analysera och presentera geografisk och annan lägesbunden data och information om objekt, företeelser och processer på och i Jorden, såsom fysisk miljö, naturliga och byggda resurser, deras användning samt förändringar därav. Geoinformatik kan även anses innefatta fotogrammetri, fjärranalys och kartografi.

### 8.2 Aktuell forskning

#### 8.2.1 Geodesi

*Geometrisk geodesi:* optiska, elektroniska och mekaniska instrument, geodetiska nät och klassiska mätmetoder, satellitpositionering och tröghetsnavigering, geodetisk felteori och numeriska utjämningsberäkningar, automatiska processer.

*Ingenjörsgodesi:* utsättning, kontroll- och deformations-mätningar, industrimätning, speciella mätinstrument, gruvmätning, sjömätning (t ex gyroteodoliter, riktnings- och plangivare mm), numeriska beräkningar och utjämning, noggrannhets- och toleransfrågor. .

*Satellitgeodesi:* positionsbestämning och dynamisk rymdteknik med GPS, satellit-lasermätning, satellitaltimetri, satellitradiometri, relativmätning mellan satelliter, långbasinterferometri.

*Fysikalisk geodesi:* absolut och relativ tyngdkraftsmätning, potentialteori, geodetiska randvärdesproblem, globala geopotentialmodeller, kombinerad av Stokes formel med globala modeller för geoidbestämning, diskreta metoder.

*Geodynamik:* jordens form och dess förändringar med tiden, polrörelse, tidvatten i jorden, tektoniska och andra rörelser i jordskorpan, deformationsmätning, medelhavsytan, geofysisk invertering och tolkning av geodetiska data.

Självfallet kan en enskild avdelning i geodesi inte täcka alla dessa områden utan en koncentration måste ske till några forskningsfält. Avdelningen för Geodesis forskningsinriktning återfinns i första hand inom följande områden:

- felteoretiska och numeriska metoder för bearbetning av geodetiska data

---

<sup>1</sup> Har varit två principiellt åtskilda inriktningar och behandlas i texten enligt denna modell

- utveckling av satellittekniken GPS för lantmäteritekniska tillämpningar samt geodetiska och geodynamiska studier
- utveckling av geodetiska metoder för samhällsmätning, bygg- och industrimätning
- teorier och metoder för bestämning av tyngdkraftsfältets komponenter, särskilt geoidhöjder
- studier av fennoskandiska landhöjningen, vattennivåförändring i Östersjön samt tektoniska rörelser i jordskorpan med hjälp av geodetiska mätningar.

### 8.2.2 Geoinformatik

Enhetens forskning bedrivs normalt inom något eller några internationellt aktuella forskningsområden, beroende bland annat på de särintressen som de enskilda doktoranderna har.

För närvarande aktuell forskning bedrivs inom

- Visualisering och analys av metadata
- Multiresolution geografiska databaser
- Satellitbildsanalys
- Publik participation GIS
- Visualiseringsteknik

### 8.3 Utbildningens mål och uppläggning

Målet för forskarutbildningen är att de studerande ska bli självständiga, kritiskt tänkande och skapande forskare. Utbildningen ska ge färdigheter i vetenskapliga metoder av hög relevans för respektive område samt fördjupade kunskaper inom det specifika området.

Utbildningen skall förbereda för yrkesverksamhet inom området. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Forskarutbildningen består av kurser och en avhandling. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. 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 tillsammans.

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

### 8.3.1 Kurser

#### 8.3.1.1 Geodesi

Kursdelen omfattar 50 poäng. Högst 20 poäng får utgöras av kurser på grundutbildningsnivå, av dessa ska minst hälften vara avancerade kurser i exempelvis matematik eller fysik. Kurser inom eget ämnesområde måste omfatta minst 25 poäng.

Obligatoriska kurser:

1E5000 Generaliserade matrisinverser, 5p

1E5002 Teknisk geodesi, 5p

1E5007 Fysikalisk geodesi, 5p

1E5125 Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 5p

Doktoranden har att välja minst två av dessa obligatoriska kurser.

Valfria kurser

1E5001 Geodetisk felteori II, 6p

1E5003 Teknisk geodesi, högre kurs, 10p

1E5004 Varianskomponenter och grova fel, 5p

1E5005 Tröghetspositionering, 5p

1E5008 Fysikalisk geodesi, högre kurs, 10p

1E5009 Geodetiska instrument, 5p

1E5010 Geografisk geodesi, 5p

1E5012 Satellitgeodesi, positionsbestämning, 5p

1E5013 Dynamisk satellitgeodesi, 10p

1E5100 Geodynamik, 10p

1E5120 Geodetisk refraktion, 5p

Undervisningen ges i huvudsak i form av litteraturstudier med handledning. Kunskapskontroll sker genom redovisning av projektarbete, litteraturreferat, rapportskrivning och/eller tentamen.

Som valfria kurser får också väljas forskarutbildningskurser i andra ämnen och kurser på grundutbildningsnivå. Av särskilt intresse kan därvid vara kurser inom områdena matematik, matematisk statistik, numerisk analys, datalogi, fotogrammetri och för geodesin viktiga delar av fysiken.

Den studerande bör samtidigt fortlöpande ta del av aktuella tidskrifter inom ämnesområdet.

#### 8.3.1.2 Geoinformatik

Kursdelen omfattar 40p, varav högst 20p får vara kurser på grundutbildningsnivå, vilka ej ingått i den studerandes grundexamen. Den studerande som har mätningsteknisk kompetensinriktning i sin grundutbildning ska i sin individuella studieplan ha åtminstone någon kurs med naturresursinriktning och vice versa för studerande med naturresursbakgrund. Sådana kurser kan kallas villkorligt valfria. För den studerande som i

sin grundutbildning har kurser (eller motsvarande kunskaper) enligt båda alternativen får behörighet ovan gäller ej detta krav.

#### Obligatoriska Kurser

- 1E5500 Fotogrammetrisk geodataproduktion, 5p
- 1E5510 Kunskapsbaserad fjärranalys, 5p
- 1E5520 Visualisering av geoinformation, 5p
- 1B5125 Vetenskapsteori samt ide- och teknikhistoria, 5 p

#### Valfria Kurser

- 1E50044 Varianskomponenter och grova fel, Sp
- 1E5530 Analytisk fotogrammetri, Sp
- 1E5421 Fotogrammetrisk felteori, Sp
- 1E5540 Digital fotogrammetri, Sp
- 1E5550 Icke-topografisk fotogrammetri, Sp
- 1E5560 Fotogrammetrisk blocktriangulering, Sp
- 1E5570 Aktiva fjärranalyssystem, Sp
- 1E5580 Spatial analys, Sp
- 1E5590 Geofysisk modellering, Sp
- 1E5610 Tektonisk analys med bilddata, Sp
- 1E5620 Meteoritkratrars geologi och geofysik

Undervisningen meddelas i huvudsak i form av seminarier och litteraturstudier. Kunskapskontroll sker genom redovisning av projektarbete, litteraturreferat, rapportskrivning och/eller tentamen.

Som valfria kurser får också väljas forskarutbildningskurser i andra ämnen och högre kurser på grundutbildningsnivå, vilka inte ingår i egen grundexamen. Av intresse kan därvid vara kurser inom områdena geodesi, kulturteknik, mark- och vattenresurser, matematisk statistik, numerisk analys, datalogi, informationsbehandling samt fysik, främst då optik, bildfysik och sensorteknik. Kurser vid andra högskoleenheter, t ex naturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet, kan också komma ifråga.

#### 8.3.2 Seminarier

Varje studerande ska delta aktivt i resp. enhetens seminarier om aktuella forskningsfrågor. För licentiatexamen krävs att den studerande håller två seminarier, där det ena presenterar innehållet i licentiatavhandlingen. För doktorsexamen krävs att den studerande håller tre seminarier, av vilka det ena presenterar arbetsplan och problem, det andra hypoteser, experiment och analysmetoder och det tredje resultat, analys, syntes, diskussion och slutmanus till avhandling.

#### 8.3.3 Avhandlingen

Avhandlingen kan utformas som monografi eller sammanläggningsavhandling. Som riktmärke för den senare gäller att den bör bestå av 4 -8 uppsatser som har publicerats, har

accepterats för eller skulle kunna tänkas bli antagna till publicering i vetenskaplig tidskrift med gott internationellt anseende och med sakkunnig granskning av bidragen före publicering. För monografi gäller motsvarande krav på kvalité.

Inom både geodesi och geoinformatik finns möjlighet att avlägga teknisk licentiat- examen. För licentiatexamen krävs dels 30p av kursdelen inkluderande de obligatoriska kurserna i doktorsexamen, dels redovisning av en forskningsuppgift. Denna kan vara en självständig forskningsrapport eller en första avslutad del av doktorsavhandlingen, som kan ingå i en framtida sammanläggningsavhandling.

#### **8.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Behörig att antas till forskarutbildning i geodesi eller geoinformatik är den som har avlagt civilingenjörsexamen från nordisk teknisk högskola, eller annan akademisk examen med naturvetenskaplig eller teknisk inriktning om minst 120 poäng, exempelvis inom ämnesområdena väg och vattenbyggnad, mark- och vattenresurser etc. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

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

Den studerande förutsätts normalt ha valt kompetensinriktningen *tekniskt lantmäteri* i sin grundutbildning. Forskarutbildningen bygger således på förutsättningen att den studerande förvärvat följande förkunskaper:

Geodesi

Grundkunskaper inom geodesi och angränsade områden i huvudsak svarande mot innehållet i kurserna:

IE1121 Felteori, 9 p

IE1131 Geodetisk mätningsteknik, 10 p

IE1170 Ingenjörsgеodesi, 5 p

E1142 Högre geodesi, 9 p

IE1160 Satellitgeodesi, 5 p

samt kunskaper i matematik, datalogi och fysik i huvudsak svarande mot kurserna

5B1108 Linjär algebra, 4p

5B1102 Differential- och integralkalkyl, 10p

5B1200 Differentialekvationer och transfonner I, 4p

5B1501 Sannolighetsteori och statistik, 4p

2D1210 Numeriska metoder, 4p

5A1225 Elektromagnetism och vågrörelselära, 5p

Detta innebär att beroende på grundexamen i relation till forskningsinriktning kan olika kompletteringar av förkunskaperna bli nödvändiga.

## Geoinformatik

De studerande förutsätts normalt ha valt kompetensinriktning tekniskt lantmåteri eller naturresursvarianten av mark- och fastighetsteknik i sin grundutbildning enligt program L. Den som är behörig utan att ha avlagt civilingenjörsexamen med någon av dessa kompetensinriktningar förutsätts ha kunskaper som täcker innehållet i kurserna

1E1121 Felteori, 9p

1E1410 Analytisk fotogrammetri, 10p

1E1630 Fjärranalysteknik, 5p

1E1440 Digital fotogrammetri, 5p

1E1640 Geoinformatik, 10p

1E1650 Fjärranalys pk, 5p

2D 1310 Programmeringsteknik, 4p

5B 1501 Sannolighetsteori och statistik, 4p

2D1201 Numeriska metoder gk I, 4p

5A1225 Elektromagnetism och vågrörelselära, 5p

5A1591 Bildfysik och fotografi, 7p

### **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 kurs inom inriktningen planering och plangenomförande 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 RISK OCH SÄKERHET**

### **9.1 Beskrivning av inriktningen**

Kunskapsområdet för forskarstudier i risk och säkerhet består av analyser av risk, tillförlitlighet, sårbarhet och säkerhet i infrastrukturella och andra tekniska system. Sådana analyser syftar till att ge underlag för beslut om riskförebyggande och säkerhetsfrämjande åtgärder. Forskningen inom detta område drar nytta av kunskaper från de olika teknik-, natur-, medicin- och samhällsvetenskapliga områden som kan bidra till att bedöma risk och säkerhet. Den ämnesspecifika kompetensen består i att bedöma ett sådant underlag på ett samlat sätt som ger en för beslutsändamål rättvisande bild. Metodvalet är starkt beroende av typen av risk- och säkerhetsfrågor som behandlas. Statistiska metoder har i många fall en central roll, men kan i en del fall kompletteras eller ersättas av icke-statistiska, kvantitativa eller kvalitativa metoder. Inom ämnesområdet ingår också studier av riskuppfattning och riskkommunikation samt av de samhällsliga processer där risk- och säkerhetsfrågor behandlas.

### **9.2 Aktuell forskning**

Risk- och säkerhetsforskning bedrivs om säkerhet i olika delar av energisystemet, såsom dammsäkerhet och elkraftssystemets sårbarhet. Vidare bedrivs forskning bl a om trafiksystemets sårbarhet, trafiksäkerhet och om bedömning av kemiska risker. Flera angelägna forskningsområden finns med anknytning till infrastrukturens sårbarhet, säkerhet och tillförlitlighet, exempelvis järnvägssäkerhet, transportsystemens tillförlitlighet, tunnelsäkerhet, samt risk- och säkerhetsfrågornas rumsliga aspekter och deras behandling vid planering av bebyggelse och infrastruktur.

### **9.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i risk och säkerhet är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om risk- och säkerhet, om kunskapsosäkerhet, om metoder för att analysera och göra samlade bedömningar av risker, om riskuppfattning samt om samhällsliga processer som påverkar och påverkas av tekniska risker. Den forskarstuderande ska ges träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Detta inbegriper förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt att kommunicera forskningsresultat både inom och utanför forskarsamhället. 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.

Forskarutbildningen bedrivs av en huvudhandledare, eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan, som ska anpassas till avhandlingens 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.

### 9.3.1 Kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 40 och 50 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 60 poäng och en avhandlingsdel omfattande 100 poäng vilket sammanlagt ger 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av dels kurser inom obligatoriska kunskapsfält, dels rekommenderade kurser i risk och säkerhet och angränsande ämnen. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i den individuella studieplanen.

De obligatoriska kurserna för doktorsexamen omfattar 20 poäng. Av dessa ska minst 10 poäng ingå i licentiatexamen:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	5 poäng
Tillämpad statistik	5 poäng
Riskanalys <i>eller</i> Riskfilosofi	5 poäng
Beslutsteori <i>eller</i> Systemanalys	5 poäng

Licentiatexamen ska normalt innefatta minst 10 poäng, och doktorsexamen minst 20 poäng från följande rekommenderade kunskapsfält:

Statistik och sannolikhetslära  
Optimeringslära  
Tillförlitlighetsteori  
Riskkommunikation  
Populärvetenskaplig framställning  
Visualiseringsmetoder  
Effektmodeller (inom relevant tillämpningsområde)  
Tillämpad riskbedömning och säkerhetsanalys  
Trafiksimuleringsmodeller  
Medicinsk riskbedömning  
Toxikologisk riskbedömning  
Exponeringsanalys  
Miljöriskbedömning

Genomförda kurser på grundutbildningsnivå kan inräknas till högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorsexamen. Sådana kurser får inte utgöra förkunskapskrav.

### *9.3.2 Seminarier och konferenser*

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska presentera sina resultat vid minst två särskilda doktorandseminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorexamen samt vara opponent vid minst ett sådant doktorandseminarium för vardera examen. Det första seminariet ska äga rum på ett tidigt stadium i forskarutbildningen. Inför färdigställandet av licentiat- respektive doktorsavhandlingen ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponent. Den forskarstuderande ska delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

### *9.3.3 Avhandlingen*

Avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen har normalt formen av en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, till vilken fogas en särskild sammanfattning. Avhandlingen kan alternativt utformas som en monografiavhandling. I båda fallen skrivs den normalt på engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga på licentiatavhandlingen.

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

En avhandling för doktorexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat genom sitt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. En doktorsavhandling ska vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fyra artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med refereegranskning.

## **9.4 Behörighetsvillkor och rekommenderade förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i risk och säkerhet utgörs av civilingenjörsexamen eller annan akademisk examen om minst 120 poäng, företrädesvis inom naturvetenskap eller teknik, som ger en god grund för forskningsarbete inom det avsedda ämnesområdet. Forskarstuderande förutsätts kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier beslutas av prefekten för institutionen för Infrastruktur efter beredning av ämnesföreträdare.

## **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. Intervjuer av de sökande eller ett urval av dessa ingår i beslutsunderlaget.

### **9.6 Prov som ingår i utbildningen**

I forskarstudierkurser ingår antingen skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Examinationen ska utformas så att examinator kan konstatera om den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

Stockholm 2004-01-27

För inriktningen bebyggelseanalys

Dick Urban Vestbro  
Professor i bebyggelseanalys

För inriktningen planering och plangenomförande

Göran Cars  
Professor

För inriktningen trafik och logistik

Karl-Lennart Bång  
Professor i trafik- och transportplanering

För inriktningen transport- och lokaliseringsanalys

Lars Lundqvist  
Professor i rumslig systemanalys

Lars-Göran Mattsson  
Professor i transportsystemanalys

För inriktningen samhälls- och fastighetsekonomi

Stellan Lundström  
Professor i fastighetsekonomi

För inriktningen fastighetsrätt och fastighetsteknik

Anders Victorin  
Professor fastighetsrätt

Hans Mattsson  
Professor fastighetsteknik

För inriktningen Geodesi och grafisk informationsteknik

Lars Sjöberg  
Professor

Hans Hauska  
Professor

För utbildningsområdet SI

Sven Ove Hansson  
Forskarutbildningsansvarig inom utbildningsområdet SI

## **Förslag till ny inriktning för forskarutbildningsämnet Infrastruktur.**

### **10. INRIKTNING MOT MILJÖSTRATEGISK ANALYS**

#### **10.1 Beskrivning av inriktningen**

Kunskapsområdet för inriktningen miljöstrategisk analys utgörs av analyser för långsiktiga lösningar och kunskapsuppbyggnad kring strategiska miljöproblem. Med ”strategiskt viktiga miljöproblem” menas miljöproblem som är allvarliga och kräver långsiktiga lösningar. Forskningen fokuserar miljöproblem som är strategiskt viktiga globalt och/eller för Sverige, men den kan också handla om miljöproblem som är strategiskt viktiga för en bransch, ett företag eller en myndighet. Forskningen syftar till att fördjupa kunskapen om långsiktigt betydelsefulla miljöfrågor med hjälp av ett systemanalytiskt perspektiv där såväl teknikutveckling som infrastruktur och förändringsprocesser beaktas.

#### **10.2 Aktuell forskning**

Forskning inom inriktningen miljöstrategisk analys innefattar tre huvudområden: Framtidsstudier, Verktyg för miljöbedömning och management samt Förändringsprocesser:

Inom området Framtidsstudier används ett systemanalytiskt angreppssätt där olika typer av scenarioansatser utvecklas och tillämpas på olika typer av miljöstudier. Metodutvecklingen fokuserar på att utveckla förståelsen för under vilka omständigheter olika scenariometoder passar bättre respektive sämre. Eftersom tillämpningsstudierna handlar om miljöprojekt är hanteringen av olika typer av långsiktiga miljömål och tänkbara miljöproblem ett viktigt område för metodutveckling.

Inom området Verktyg för miljöbedömning och management används och utvecklas olika typer av miljösystemanalytiska verktyg såsom livscykelanalyser (LCA), strategisk miljöbedömning (SMB) och livscykelkostnadsanalyser (LCC). Här studeras också hur dessa verktyg kan användas för miljömanagement på olika nivåer.

Inom området Förändringsprocesser ingår studier om beteenden, livsstilar, styrmedel och åtgärder. För att åstadkomma långsiktiga lösningar krävs ökade kunskaper inom dessa områden. Styrmedel och åtgärder utgör en brygga mellan framtidsstudierna och dagens situation. För att nå hållbara framtider krävs styrmedel vars effekter kan studeras med olika miljösystemanalytiska verktyg. Av vikt är att finna lösningar på kort sikt som även passar i lösningar på lång sikt.

Bland tillämpningsområdena för forskningen finns transporter, energi, städer, bebyggelse och infrastrukturer, hållbar konsumtion, avfallshantering och försvaret.

#### **10.3 Utbildningens mål och uppläggning**

Syftet med forskarutbildningen i miljöstrategisk analys är att den studerande ska tillägna sig vetenskaplig kunskap om samband mellan miljöfrågor, samhällsförändringar och teknikutveckling och därigenom upparbeta god förmåga att göra självständiga analyser av

hur pågående och förändrade mänskliga verksamheter och beteenden kan påverka miljön, samt delta i den samhällsliga debatten om dessa frågor.

Forskarstuderande i miljöstrategisk analys ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en 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. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom institutionen eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas i forskarutbildningens inledande del. Kursdelen kan även innehålla medverkan vid genomförande av forskningsaktiviteter som förbereder den studerande för självständigt arbete som forskare.

Forskarutbildningen bedrivs under ledning av en huvudhandledare eventuellt tillsammans med en eller flera biträdande handledare i enlighet med en 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.

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

### *10.3.1 Kurser*

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 20 och 30 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 50 och 60 poäng så att summan uppgår till 80 poäng. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande mellan 40 och 50 poäng och en avhandlingsdel omfattande mellan 110 och 120 poäng så att summan blir 160 poäng.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfält samt rekommenderade kurser i miljöstrategisk analys 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.

För inriktningen miljöstrategisk analys krävs obligatoriska kurser motsvarande 10 poäng. De obligatoriska kurserna och deras kurspoäng är följande:

Vetenskapsteori och/eller forskningsmetodik	5, alternativt 5+5
Miljöstrategiska metoder	5

För doktorsexamen ska normalt minst 20 poäng kurser inhämtas från obligatoriska och rekommenderade kunskapsfält. Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för forskarstuderande i miljöstrategisk analys:

Beslutsteori och sociala indikatorer  
Ekonometri och rumslig statistik  
Fallstudiemetodik  
Framtidsbedömningar och prognoser  
Geografiska informationssystem  
Infrastrukturekonomi och offentlig ekonomi  
Livscykelanalyser  
Planeringsteori  
Regional miljö- och utvecklingsplanering  
Rum, Makt, Mening  
Spelteori och förhandlingar  
Teori för bebyggelse- och transportsystem  
Uthålliga transport- och bebyggelsesystem

Förutom dessa kurser kan utöver vad som krävs för särskild behörighet och efter överenskommelse med huvudhandledare i den individuella studieplanen också ges poäng för genomförda kurser på grundutbildningsnivå motsvarande högst 10 poäng i licentiatexamen och högst 15 poäng i doktorsexamen. Kurser från grundutbildningsnivå får bara medräknas om de behandlar för inriktningen relevanta kunskapsfält samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav.

Ytterligare kursmoment som huvudhandledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras godkännande av ämnesföreträdare med poäng som fastställs i individuell studieplan. Övrig poänggivande verksamhet får ingå med maximalt 5 poäng för licentiatexamen och 10 poäng för doktorsexamen.

#### 10.3.2 Seminarier och konferenser

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen. Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid minst två seminarier för licentiatexamen och minst tre för doktorsexamen. Det första seminariet ska äga rum i ett tidigt skede av forskarutbildningen. Den forskarstuderande bör också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

#### 10.3.3 Avhandlingen

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Avhandlingen bör författas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar men kan också författas som en

monografi. I det senare fallet ska finnas en särskilt författad sammanfattning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga 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 normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referegranskning.

En avhandling för doktorexamen 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. 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 referegranskning.

#### **10.4 Behörighetsvillkor, rekommenderade förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i miljöstrategisk analys utgörs av civilingenjörsexamen från nordisk teknisk högskola eller annan akademisk examen om minst 120 poäng, med inriktning som är relevant för miljöstrategisk forskning. Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Antagning till forskarstudier sker av prefekten för institutionen samhällsplanering och miljö efter beredning av ämnesföreträdare

#### **10.5 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.

#### **10.6 Prov som ingår i utbildningen**

I kurs inom inriktningen miljöstrategisk analys ska ingå ett skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.