

## Studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet transportvetenskap

inom Institutionen för transportvetenskap, Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, KTH

Denna studieplan kompletterar KTHs gemensamma föreskrifter och riktlinjer för studier på forskarnivå med ämnesspecifika anvisningar.

### 1. ÄMNESBESKRIVNING

Ett väl fungerande transportsystem är av största betydelse för människors dagliga liv och för den ekonomiska utvecklingen. Men transporter är också förknippade med allvarliga säkerhets-, hälso- och miljöproblem inklusive klimatförändringar och hotar därför också människors välfärd i olika avseenden. Målet med KTHs utbildning på forskarnivå i transportvetenskap är att förse samhället med kvalificerade forskare som kan bygga, utveckla och underhålla ett intelligent, effektivt, tillförlitligt, säkert och hållbart transportsystem i samspel med samhällsutvecklingen i övrigt och därmed bidra till en hållbar utveckling.

Ämnet transportvetenskap har två inriktningar en mot transportsystem och en mot transportinfrastruktur.

Inriktningen *transportsystem* innefattar utveckling och tillämpning av metoder och modeller för analys, planering, organisation, utvärdering, styrning och utformning av ett intelligent, effektivt, säkert och hållbart transportsystemet avseende såväl persontransporter som godstransporter samt detta systems samspel med samhällets rumsliga och övriga utveckling. Viktiga metodikområden är simulering av transportsystem, modellering av trafikantbeteenden, ekonomisk och ekonometrisk modellering, datavetenskap, operationsanalys och tillämpad matematik samt metoder för social, miljömässig, säkerhetsmässig och ekonomisk utvärdering. Ämnet är tvärvetenskapligt till sin natur och kräver fördjupning i andra discipliner beroende på specifikt tillämpningsområde.

Inriktningen *transportinfrastruktur* innefattar vetenskapliga studier av vägar och banor som tekniska system. Den har sin bas i grundläggande naturvetenskapliga ämnen som fysik, mekanik, kemi och matematik kompletterat med teknikvetenskapliga ämnen som strukturmekanik, strömningsmekanik, materialvetenskap och hållfasthetslära. Fokus inom samhällets byggsektor har traditionellt legat på nyproduktion men har numera alltmer inriktats mot hållbar utveckling, ekonomi samt drift- och underhållsfrågor. Detta återspeglas i den forskningsprofil som inriktningen har.

### 2. UTBILDNINGENS MÅL

De övergripande målen för utbildningen på forskarnivå i ämnet transportvetenskap överensstämmer med de mål som fastlagts för KTHs utbildning på forskarnivå. De återges i rutan nedan:

Syftet med KTHs utbildning på forskarnivå är att förse samhället med kvalificerade forskare som kan bidra till en hållbar samhällsutveckling.

Målet med KTHs utbildning på forskarnivå är att doktoranderna ska bli självständiga utmärkta forskare. Den forskarutbildade ska efter avslutade studier kunna:

- beskriva och förklara teorier och empiriska resultat inom det aktuella området
- formulera konkreta forskningsfrågor inom det aktuella området

- använda vetenskaplig metod och utveckla ny kunskap genom egna vetenskapliga studier
  - kritiskt analysera och värdera tillämpade metoder och resultat från egna och andras vetenskapliga studier
  - presentera och diskutera forskningsresultat inom vetenskapssamhället
  - presentera forskning på ett pedagogiskt sätt utanför vetenskapssamhället och i utbildningssammanhang
  - bedöma etiska aspekter kring forskning inom det aktuella området och agera utifrån dessa
  - identifiera behov av ny kunskap och ha kunskap om att initiera och leda forskningsprojekt
- Utbildningen på forskarnivå ska även sträva mot att doktoranden efter avslutade studier ska kunna:
- delta i tvärvetenskapliga samarbeten inom det aktuella problemområdet
  - analysera forskningens roll för hållbar samhällsutveckling.

Utbildningen på forskarnivå ska ge doktoranden en god överblick över området samt en god teoretisk, analytisk och metodologisk skolning. Detta innebär förmåga att självständigt formulera och lösa forskningsuppgifter samt kommunicera forskningsresultat till vetenskapssamhället och andra avnämare. Ett huvudsyfte är att ge en god grund för fortsatt självständig verksamhet som forskare, utredare, planerare eller lärare. Utbildningen syftar också till att ge förmåga till interdisciplinärt samarbete.

Utbildningen på forskarnivå ska även bidra till en långsiktig kompetensutveckling för näringsliv och samhället genom försörjning med särskilt välutbildade medarbetare. Detta förutsätter forskning på hög internationell nivå och med breda kontaktytor mot näringsliv och samhälle.

Den primära gruppen för rekrytering av doktorander är civilingenjörer och studerande med en masterexamen med starka inslag av kvantitativa metoder. Det är vanligt att doktoranderna har en bakgrund inom transportsystem, byggvetenskap, samhällsplanering, ekonomi, datavetenskap, fysik och/eller tillämpad matematik. Ämnets tvärvetenskapliga karaktär gör att doktorander med annan bakgrund också kan vara lämpliga.

### 3. UTBILDNINGENS ALLMÄNNA UPPLÄGGNING

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en uppsats-/avhandlingsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier, projekt och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom institutionen, vid andra institutioner på KTH eller i samverkan med andra svenska eller utländska forskningsinstitutioner.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med minst en biträdande handledare, i enlighet med en upprättad individuell studieplan. Doktorandens individuella studieplan ska anpassas till doktorandens förkunskaper samt till uppsats-/avhandlingsarbetets inriktning. Doktorandens framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av doktorand och huvudhandledare. Studieplanen fastställs av forskarutbildningsansvarig.

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

För inriktningen *transportsystem* gäller följande. Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 45 och 60 hp och en uppsatsdel omfattande mellan 60 och 75 hp så att summan uppgår till 120 hp. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande 90 hp och en avhandlingsdel omfattande 150 hp vilket sammanlagt ger 240 hp.

För inriktningen *transportinfrastruktur* gäller följande. Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 40 hp och en uppsatsdel omfattande mellan 80 och 90 hp så att summan uppgår till 120 hp. Doktorsexamen består av en kursdel omfattande mellan 60 och 70 hp och en avhandlingsdel omfattande mellan 170 och 180 hp så att summan uppgår till 240 hp.

#### 4. KURSER

Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan doktorand och huvudhandledare som görs i den individuella studieplanen och fastställs av forskarutbildningsansvarig.

##### 4.1 För inriktningen *transportsystem* gäller följande

###### *Obligatoriska kurser*

För doktorsexamen krävs att följande obligatoriska kurser genomförs:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5 hp	Forskningsfärdighetskurs
Forskningsmetodik i transportvetenskap	7,5 hp	Seminariedeltagande
Systemanalys	7,5 hp	Breddningskurs
Transportvetenskapliga frågeställningar	7,5 hp	Fördjupningskurs

För licentiatexamen krävs vetenskapsteori och forskningsmetodik (7,5 hp) samt minst 7,5 hp av de övriga kurser som är obligatoriska för doktorsexamen.

###### *Övriga läskurser i transportsystem*

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning läses ett urval av följande eller liknande kurser enligt vad som specificeras i den individuella studieplanen:

Trafiksimuleringsmodeller	7,5 hp	Fördjupningskurs
Transportprognosmodeller	7,5 hp	Fördjupningskurs
Ekonometri för diskreta val	7,5 hp	Fördjupningskurs
Tågtrafikplaneringsmetoder	7,5 hp	Fördjupningskurs
Kollektivtrafiksystem	7,5 hp	Fördjupningskurs
Transportekonomi	7,5 hp	Fördjupningskurs
Intelligenta transportsystem	7,5 hp	Fördjupningskurs
Hållbara transportsystem	7,5 hp	Fördjupningskurs
Transportpolitik och transportanalys	7,5 hp	Fördjupningskurs
Förarbeteende och trafikmodellering	7,5 hp	Fördjupningskurs
Järnvägssignalteknik -- systemsäkerhet, tillförlitliga system	7,5 hp	Fördjupningskurs

###### *Övriga rekommenderade läskurser*

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning kan kurser inom följande kunskapsfält vara lämpliga. Dessa kurser läses vanligtvis vid annan institution eller annat lärosäte och specificeras i den individuella studieplanen:

Datalogi och programmering	Forskningsfärdighetskurs
Statistik	Forskningsfärdighetskurs
Matematisk statistik	Forskningsfärdighetskurs
Tillförlitlighetsteknik	Forskningsfärdighetskurs
Ekonometri och rumslig statistik	Forskningsfärdighetskurs

Riskanalys  
 Geografiska informationssystem  
 Nätverksteori  
 Optimeringslära och systemteori  
 Mikroekonomi  
 Urban och regional ekonomi  
 Planeringsteori  
 Vetenskapligt skrivande

Breddningskurs  
 Forskningsfärdighetskurs  
 Forskningsfärdighetskurs  
 Forskningsfärdighetskurs  
 Fördjupningskurs  
 Fördjupningskurs  
 Breddningskurs  
 Forskningsfärdighetskurs

*Fördjupade litteraturstudier inom uppsats-/avhandlingsområdet*

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning kan en fördjupad litteraturkurs inom uppsats-/avhandlingsområdet vara lämplig. Sådan kurs och dess omfattning specificeras i den individuella studieplanen:

Litteraturkurs i transportvetenskap	4,5-15 hp	Fördjupningskurs
-------------------------------------	-----------	------------------

*Övriga färdighetskurser*

Doktorander som undervisar inom utbildningen på grundnivå eller avancerad nivå skall ha genomgått inledande högskolepedagogisk utbildning. Sådan kurs och dess omfattning specificeras i den individuella studieplanen:

Högskolepedagogik		Färdighetskurs
-------------------	--	----------------

*4.2 För inriktningen transportinfrastruktur gäller följande*

*Obligatoriska kurser*

För doktorsexamen krävs att följande obligatoriska kurser genomförs:

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5 hp	Forskningsfärdighetskurs
Forskningsmetodik i transportvetenskap	7,5 hp	Seminariedeltagande

Dessutom krävs för doktorsexamen minst 7,5 hp från nedan angivna övriga läskurser i transportinfrastruktur.

För licentiatexamen krävs vetenskapsteori och forskningsmetodik (7,5 hp) samt antingen forskningsmetodik i transportvetenskap (7,5 hp) eller minst 7,5 hp från nedan angivna övriga läskurser i transportinfrastruktur.

*Övriga läskurser i transportinfrastruktur*

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning läses ett urval av följande eller liknande kurser enligt vad som specificeras i den individuella studieplanen:

Avancerad reologi	7,5 hp	Fördjupningskurs
Analytisk dimensionering av vägöverbyggnader	12 hp	Fördjupningskurs
Interaktion mellan fordon/klimat och väg	12 hp	Fördjupningskurs
Datorstödd vägprojektering	7,5 hp	Fördjupningskurs
Drift och underhåll av trafikaneläggningar	7,5 hp	Fördjupningskurs
Obundna lager	7,5 hp	Fördjupningskurs
Ekonomi- och miljöanalys av transportinfrastruktur	7,5 hp	Fördjupningskurs

Asfaltteknologi	7,5 hp	Fördjupningskurs
Systemanalys	7,5 hp	Breddningskurs

#### Övriga rekommenderade läskurser

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning kan kurser inom följande kunskapsfält vara lämpliga. Dessa kurser läses vanligtvis vid annan institution eller annat lärosäte och specificeras i den individuella studieplanen:

Matematisk påbyggnadskurs	Forskningsfärdighetskurs
Tillämpad statistik	Forskningsfärdighetskurs
Tillämpad numerisk analys	Forskningsfärdighetskurs
Hållfasthetslära	Forskningsfärdighetskurs
Risikanalys	Breddningskurs
Vetenskapligt skrivande	Forskningsfärdighetskurs

#### Fördjupade litteratur- eller projektkurser inom uppsats-/avhandlingsområdet

Beroende på doktorandens bakgrund och inriktning kan en fördjupad litteratur- och/eller projektkurs inom uppsats-/avhandlingsområdet vara lämplig. Sådan kurs och dess omfattning specificeras i den individuella studieplanen:

Litteraturkurs i transportinfrastruktur	4,5-15 hp	Fördjupningskurs
Projektkurs i transportinfrastruktur	7,5 hp	Fördjupningskurs

#### Övriga färdighetskurser

Doktorander som undervisar inom utbildningen på grundnivå eller avancerad nivå skall ha genomgått inledande högskolepedagogisk utbildning. Sådan kurs och dess omfattning specificeras i den individuella studieplanen:

Högskolepedagogik	Färdighetskurs
-------------------	----------------

## 5. SEMINARIER OCH KONFERENSER

I utbildningen ingår ett aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen liksom i de särskilda seminarier som ingår i kursfordringarna för den obligatoriska seminariekursen. Detta ger doktoranden träning i att presentera och diskutera egen och andras forskning. Inför färdigställande av licentiat- respektive doktorsexamen ska dessutom ett slutseminarium äga rum vid institutionen med särskild utsedd opponent. Doktoranden ska också delta i nationella och internationella konferenser samt i forskarnätverk inom kunskapsområdet. Doktoranden uppmuntras att när så är möjligt tillbringa viss tid vid välrenommerad utländsk forskargrupp.

## 6. UPPSATSEN/AVHANDLINGEN

Uppsats-/avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Utbildningen syftar i denna del till att doktoranden ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet. Uppsatsen/avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som doktoranden har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. Uppsatsen/avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Den ska normalt utformas som en sammanläggning av vetenskapliga arbeten jämte en särskilt författad sammanfattning. Oavsett om den utformas som en sammanläggningsavhandling/ - uppsats eller som en monografi ska den för licentiatexamen omfatta eller motsvara minst två arbeten och för doktorsexamen minst fyra arbetenpublicerbara i internationella tidskrifter, internationella konferensskrifter eller internationellt redigerade böcker av god kvalitet med

referentsystem. Doktorandens bidrag till i uppsatsen/avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

Doktorsavhandlingen bygger vanligtvis på en licentiatuppsats.

## 7. BEHÖRIGHETSVILLKOR OCH REKOMMENDERADE FÖRKUNSKAPER

KTHs allmänna behörighetsvillkor för antagning till utbildning på forskarnivå tillämpas.

Doktorander förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Lämplig bakgrund är att den sökande är civilingenjör eller har en masterexamen med starka inslag av kvantitativa metoder inom transportsystem, byggvetenskap, samhällsplanering, ekonomi, datavetenskap, fysik och/eller tillämpad matematik. Ämnets tvärvetenskapliga karaktär gör att doktorander med annan bakgrund också kan vara lämpliga.

## 8. REGLER FÖR URVAL BLAND SÖKANDE

Rekrytering av doktorander sker i huvudsak genom utlysning av doktorandanställning och efter anställningsintervjuer. I vissa fall antas sk industridoktorander, dvs doktorander som har sin anställning utanför högskolan.

Antagning till utbildning på forskarnivå beslutas av skolchefen vid Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad efter beredning av programrådet för doktorsprogrammet i transportvetenskap och tilltänkt huvudhandledare.

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme, kritisk analys och skriftlig vetenskaplig framställning som läggs till grund för antagningsbeslut och för urval bland sökande. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser på avancerad nivå i akademisk grundutbildning samt självständigt utförda vetenskapliga arbeten.

## 9. EXAMINATION

I kurser på forskarnivå ska ingå kunskapsprov, som kan vara skriftliga eller muntliga.

Examinationen ska utformas så att examinator kan övertyga sig om att doktoranden inhämtat hela kursinnehållet.