

2010-10-29



Dnr V-2009-024669  
Doss 69

## Programbeskrivning för doktorsprogram

### 1. Programnamn

Geodesi och Geoinformatik

### 2. Ämnesområdet

Inom geodesi och geoinformatik insamlas och analyseras lägesbunden information.

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. Satellitbaserade metoder, såsom GPS och satellitgravimetri, blir allt viktigare.

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 fjärranalys, kartografi och GIS.

Ämnesstudieplaner för avläggande av doktors- respektive licentiatexamen, ges i bilaga 1.

### 3. Doktorsprogrammets övergripande syfte och mål

Målet för utbildningen på forskarnivå 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.

Utbildningen på forskarnivå ska ge den studerande en god överblick över området samt en god teoretisk och metodologisk skolning. Utbildningens huvudsyfte är att ge en grund för fortsatt självständig verksamhet som forskare, utredare eller lärare. Den syftar också till att ge förmåga till interdisciplinärt samarbete.

#### **4. Doktorsprogrammets omfattning (storlek) och rekrytering**

Doktorsprogrammet avser att kontinuerligt utbilda minst 15 doktorander. Dimensioneringen av utbildningen sätts till minst 15 doktorander, vilket svarar mot en examination/intag om minst 3 personer /år vid 5 års studietid.

Målgrupp för detta program är studenter från S-programmets inriktning Tekniskt Lantmäteri, mastersprogrammet Geodesi och Geoinformatik eller motsvarande.

Rekryteringen av doktorander sker dels genom utlysta doktorandtjänster, inom ramen för annan anställning eller genom behörighetsprövning av studerande som erhållit extern finansierat stipendium.

Sju behöriga handledare finns.

#### **5. Finansiering**

Finansiering av doktorsprogrammet inklusive dess kvalitetsarbete och doktorandplatser sker genom en kombination av interna och externa FoFu-medel (från forskningsråd, myndigheter och företag) samt externa stipendier.

#### **6. Kurser**

Programmet har två inriktningar: geodesi och geoinformatik. Kursdelen omfattar 75 hp för geodesiinriktningen och 60 hp för geoinformatikinriktningen.

Kurser inom den valda inriktningen måste omfatta minst 37,5 hp, och högst 30 hp kurser från grundutbildningsnivå får ingå. För licentiatexamen omfattar kursdelen i båda geodesi- och geoinformatik- inriktningen 45 hp.

Obligatoriska kurser (samtliga omfattande 7,5 hp) för inriktning geodesi är Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 1E5000 Felteori, matriskalkyl och 1E5012 Satellitpositionering.

Obligatoriska kurser för inriktningen geoinformatik är Vetenskapsteori och forskningsmetodik, Visualisering av geoinformation samt Kunskapsbaserad fjärranalys.

Kurslista med klassificering (enligt doktorsprogramrapporten, dnr V-2009-0246, 2009-12-09) ges i bilaga 3.

## 7. Kvalitetsarbete

Tidskrifternas referentgranskning är central för kvalitetsarbetet och sätter "ribban" för doktoranderna. Publiceringsnormen för en sammanläggningsavhandling i geodesi ligger vid 4-6 artiklar, varav minst två ska vara publicerade och övriga under expertgranskning för publicering i internationell tidskrift. För monografiavhandling ligger "ribban" vid minst en publicerad artikel. För licentiatexamen är minimikravet hälften av doktorsexamens, dvs minst 2 bra artiklar vid sammanläggning och minst en nationellt publicerad/godkänd artikel vid monografiuppsats.

Publiceringsnormen för en sammanläggningsavhandling i geoinformatik ligger vid 4-6 artiklar, varav minst två ska vara publicerade och övriga under expertgranskning för publicering i internationell tidskrift. För monografiavhandling ligger "ribban" vid minst en publicerad artikel. För licentiatexamen är minimikravet hälften av doktorsexamens, dvs minst 2 bra artiklar vid sammanläggning och minst en nationellt publicerad/godkänd artikel vid monografiuppsats.

I det systematiska kvalitetsarbetet har också löpande seminariebehandling och samråd mellan handledarna en viktig roll.

För varje doktorand ska finnas minst två handledare, varav en är huvudhandledare och minst en ska ha genomgått KTHs handledareutbildning eller motsvarande.

## 8. Nationella och internationella kontaktnät

- En nordisk forskarskola med samordning av kurser/lärare är under utredning.
- En internationell, ambulerande skola inom område fysikalisk geodesi ("geoidskola") har etablerats under ledning av KTHs geodesi-grupp.
- Geodesigruppen har etablerat den internationella tidskriften Journal of Geodetic Science (<http://versita.com/science/geosciences/jgs/>) med mer än 15 vetenskapliga rådgivare och mer än 20 redaktörer världen över.

.....

Övriga nationella och internationella kontaktnät finns förtecknade i bilaga 4.

## Bilaga 1

### Studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Geodesi och Geoinformatik

Denna studieplan kompletterar KTH:s gemensamma föreskrifter och riktlinjer för utbildning på forskarnivå med ämnesspecifika anvisningar.

#### 1. ÄMNESBESKRIVNING

Inom geodesi och geoinformatik insamlas och analyseras lägesbunden information.

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. Satellitbaserade metoder, såsom GPS och satellitgravimetri, blir allt viktigare.

Geoinformatik är vetenskap och teknik för att anskaffa, omforma, strukturera, lagra, omorganisera, å-  
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 fjärranalys, kartografi och GIS.

#### 2. UTBILDNINGENS MÅL

De övergripande målen för utbildningen på forskarnivå i ämnet Geodesi och geoinformatik 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.

Målet för utbildningen på forskarnivå 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.

Utbildningen på forskarnivå ska ge den studerande en god överblick över området samt en god teoretisk och metodologisk skolning. Utbildningens huvudsyfte är att ge en grund för fortsatt självständig verksamhet som forskare, utredare eller lärare. Den syftar också till att ge förmåga till interdisciplinärt samarbete.

### 3. UTBILDNINGENS ALLMÄNNA UPPLÄGGNING

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en uppsats/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 svenska eller utländska forskningsinstitutioner.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med minst en biträdande handledare, i enlighet med den individuella studieplanen. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till den studerandes 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 studerande 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 en doktorsexamen.

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 75 hp (geodesi)/60 hp (geoinformatik) och en avhandlingsdel omfattande 165 hp (geodesi)/180 hp (geoinformatik), vilket sammanlagt ger 240 hp.

#### 4. KURSER

Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

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

##### 4.1 Geodesi

Kursdelen omfattar 75hp där

2010-10-29

kurser inom den valda inriktningen måste omfatta minst 37,5hp. Licentiatexamen omfattar en kursdel om 45p.

#### 4.1.1 Obligatoriska kurser (22,5hp)

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5	Forskningsfärdighetskurs
1E5000 Felteori, matris-kalkyl	7,5	Fördjupningskurs
1E5012 Satellite positioning	7,5	Fördjupningskurs

För licentiatexamen krävs Vetenskapsteori plus en av de övriga obligatoriska kurserna för inriktningen.

#### 4.1.2 Valfria kurser

Kurserna ska i huvudsak väljas bland de följande. Dessutom är det önskvärt att minst en kurs från inriktningen Geoinformatik ingår i utbildningen.

1E5001 Geodetisk felteori	9	Fördjupningskurs
1E5004 Varianskomponenter och grova fel	7,5	"
1E5002 Mätningsteknik	7,5	"
1E5005 Tröghetspositionering	7,5	"
1E5007 Fysikalisk geodesi	7,5	Grundläggande kurs
1E5008 Fysikalisk geodesi	15	Fördjupningskurs
1E5013 Dynamisk satellitgeodesi	15	Fördjupningskurs
1E5012 Satellitpositionering	7,5	Fördjupningskurs
1E5100 Geodynamik	15	Fördjupnings/ breddningskurs
1E5003 Avancerad mätningsteknik	15	Fördjupningskurs
1E5120 Geodetisk refraktion	7,5	Grundläggande kurs
1E5010 Geografisk geodesi	7,5	Fördjupningskurs

1E5014 Ingenjörsgedesi	7,5	Fördjupningskurs
Visualisering av geoinformation	7,5	Fördjupningskurs
Satellite positioning and navigation	7,5	Fördjupningskurs

## 4.2 Geoinformatik

Kursdelen för doktorsexamen omfattar 60 hp och kursdelen för licentiatexamen omfattar 45 hp.

### 4.2.1 Obligatoriska kurser (22,5 hp)

Det krävs för doktorsexamen att följande obligatoriska kurser genomförs:

Visualisering av geoinformation	7,5	Fördjupningskurs
Kunskapsbaserad fjärranalys	7,5	Fördjupningskurs
Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5	Forskningsfärdighetskurs

För licentiatexamen krävs Vetenskapsteori plus en av de övriga obligatoriska kurserna för inriktningen.

### 4.2.2 Valfria kurser (30 hp)

Kurserna ska i huvudsak väljas bland de följande. Dessutom är det önskvärt att minst en kurs från inriktningen Geodesi ingår i utbildningen.

Seminariedeltagande i Avancerad GIScience	7,5	Seminariedeltagande
Avancerad rumslig analys	7,5	Fördjupningskurs
Seminariedeltagande i avancerad fjärranalys	7,5	Seminariedeltagande



2010-10-29

Aktiva fjärranalyssystem	7,5	Fördjupningskurs
Computational methods and algorithms in GIS	7,5	Fördjupningskurs / breddningskurs
Web GIS	7,5	Fördjupningskurs/ breddningskurs
Mobile GIS	7,5	Fördjupningskurs/ breddningskurs
Spatial database	7,5	Fördjupningskurs
Spatial data mining	7,5	Fördjupningskurs
Network analysis	7,5	Fördjupningskurs
Satellite positioning and navigation systems	7,5	Fördjupningskurs

#### 4.2.3 Litteratur inom uppsats-/avhandlingsområdet (7.5 hp)

Litteraturen fastställs av huvudhandledaren i samråd med den studerande. Litteratur inom uppsats-/avhandlingsområdet kan helt eller delvis ersättas av litteratur i geoinformatik som bidrar till den studerandes allmänorientering och metodologiska kompetens.

## 5. SEMINARIER OCH KONFERENSER

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier vid institutionen vilket innefattar att regelbundet lägga fram egna texter. Doktoranden ska också delta i nationella och internationella konferenser samt forskarnätverk inom kunskapsområdet.

## 6. UPPSATSEN/AVHANDLINGEN

Uppsats-/avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande 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 den studerande har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för

2010-10-29

publicering i internationellt erkända tidskrifter med referee-system. Doktorandens bidrag till i uppsatsen/avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

Uppsatsen/avhandlingen ska skrivas på engelska. Den kan antingen utformas som en monografi, eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, jämte en särskilt författad sammanfattning.

Doktorsavhandlingen bygger normalt på licentiatuppsatsen.

## 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.

## 8. REGLER FÖR URVAL BLAND SÖKANDE

Antagning till utbildning på forskarnivå beslutas av skolchefen efter beredning av programrådet för forskarskolan i geodesi och geoinformatik 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 av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning samt självständigt utförda vetenskapliga arbeten. Urval bland sökande till utbildning på forskarnivå görs av programrådet i samband med antagningen.

## 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 den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

Bilaga 2: Förteckning över handledare:

L E Sjöberg (geodesi),

M Horemuz (geodesi),

C-G Persson (geodesi),

M Eshagh (geodesi),

Y Ban (geoinformatik),

A Östman (geoinformatik),

B Jiang (geoinformatik)

Bilaga 3: Kurslista med klassificering enligt doktorsprogramrapporten: (Se även bilaga 1, punkt 4.)

Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5	Forskningsfärdighetskurs
1E5000 Felteori, matris-kalkyl	7,5	Fördjupningskurs
1E5012Satellite positioning	7,5	Fördjupningskurs
1E5001 Geodetisk felteori	9	Fördjupningskurs
1E5004 Varianskomponenter och grova fel	7,5	-"-
1E5002 Mätningsteknik	7,5	-"-
1E5005 Tröghetspositionering	7,5	-"-
1E5007 Fysikalisk geodesi	7,5	Grundläggande kurs
1E5008 Fysikalisk geodesi	15	Fördjupningskurs
1E5013 Dynamisk satellitgeodesi	15	Fördjupningskurs
1E5012 Satellitpositionering	7,5	Fördjupningskurs
1E5100 Geodynamik	15	Fördjupnings/ breddningskurs
1E5003 Avancerad mätningsteknik	15	Fördjupningskurs
1E5120 Geodetisk refraktion	7,5	Grundläggande kurs
1E5010 Geografisk geodesi	7,5	Fördjupningskurs
1E5014 Ingenjörsgodesi	7,5	Fördjupningskurs
Visualisering av geoinformation	7,5	Fördjupningskurs
Satellite positioning and navigation	7.5	Fördjupningskurs
Visualisering av geoinformation	7,5	Fördjupningskurs
Kunskapsbaserad fjärranalys	7,5	Fördjupningskurs
Seminariedeltagande i Avancerad GIScience	7,5	Seminariedeltagande

Avancerad rumslig analys	7,5	Fördjupningskurs
Seminariedeltagande i avancerad fjärranalys	7,5	Seminariedeltagande
Aktiva fjärranalyssystem	7,5	Fördjupningskurs
Computational methods and algorithms in GIS	7,5	Fördjupningskurs / breddningskurs
Web GIS	7,5	Fördjupningskurs/ breddningskurs
Mobile GIS	7,5	Fördjupningskurs/ breddningskurs
Spatial database	7,5	Fördjupningskurs
Spatial data mining	7,5	Fördjupningskurs
Network analysis	7,5	Fördjupningskurs
Satellite positioning and navigation systems	7,5	Fördjupningskurs

Bilaga 4: Förteckning med definition av programmets nationella och internationella kontaktnät.

**Nationella kontaktnät**

- Svenska Nationalkommittén för Geofysik: [geodesi: KTH, CTH (Onsala), LMV]
- Utbildningsrådet för Landskapsinformation (ULI)