



# Utbildningsplan

Masterprogram, datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap

Master's Programme, Computer Simulations for Science and Engineering, 120 credits  
*120,0 högskolepoäng*

---

*Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT15.*

## Utbildningens mål

Detta Masterprogram (COSSE) är ett Erasmus Mundus-masterprogram som ges i samarbete mellan fyra europeiska universitet (partneruniversiteten): KTH, Tekniska Universitetet i Delft (TUD), Tekniska Universitetet i Berlin (TUB) och Friedrich-Alexander Universitetet i Erlangen/Nürnberg (FAU).

Det huvudsakliga syftet med COSSE är att utbilda studenter i tekniskt-vetenskapliga datorberäkningar, TVD (Computational Science and Engineering, CSE), och att förbereda för internationella forsknings- och utvecklingsinsatser inom akademi, industri och tjänstesektor.

En student på detta två-åriga program läser det första året vid ett av de fyra universiteten (hemuniversitetet, "home university"), och fortsätter sedan det andra året på ett universitet i ett annat land (värduniversitetet, "host university").

COSSE-programmet erbjuder åtta spår (specialiseringar), två spår vid varje partneruniversitet, inom kompetensområden som är speciella för varje universitet. En student väljer spår under andra terminen och ägnar sedan andra läsåret (vid värduniversitetet) åt kurser och examensarbete inom detta spår.

## Kunskap och förståelse

En masterstudent med examen från COSSE-programmet har:

- en kvalificerad bred kunskap inom tekniskt vetenskapliga datorberäkningar vilket inkluderar matematisk modelleringsteknik, simuleringsteknik och analysteknik.

## Färdigheter och förmågor

En masterstudent med examen från COSSE-programmet har förmåga att:

- formulera matematiska modeller, välja lämpliga metoder/datorverktyg och konstruera programvara för högprestandadatorer av olika arkitektur,
- analysera olika matematiska modeller inom natur- och ingenjörsvetenskap och arbeta kreativt, systematiskt och kritiskt,
- arbeta fram lösningsstrategier för olika typer av matematiska modeller genom kunskaper om möjligheter och begränsningar hos olika metoder och verktyg,
- kommunicera effektivt med såväl professionella utövare inom tekniskt-vetenskapliga datorberäkningar som med personer som arbetar med tekniskt-naturvetenskapliga tillämpningar,
- kommunicera effektivt med såväl personer i chefsställning som samhället i stort genom skriftliga och muntliga presentationer,
- samarbeta effektivt med kollegor med olika kulturell bakgrund.

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

En masterstudent med examen från COSSE-programmet kan:

- kritiskt bedöma giltighet och begränsningar i resultat framtagna genom datorbaserade beräkningar på olika typer av matematiska modeller,
- identifiera behovet av egen ytterligare kunskap inom ett område och ta ansvar för att hålla sig uppdaterad om utvecklingen inom tekniskt-vetenskapliga datorberäkningar.

Härutöver gäller de liknande mål för masterexamen som definieras i högskoleförordningen.

## Utbildningens omfattning och innehåll

COSSE-programmet omfattar 120 högskolepoäng, vilket vid normal studietakt motsvarar två år. Programmet är på avancerad nivå och ges på engelska.

Programmet består av ett block av obligatoriska baskurser (ca 45 hp), som kan läsas vid vilket som helst av de fyra partneruniversitetet, vilket följs av kurser inom något av följande åtta spår:

### ***KTH***

- datorberäkningar inom biovetenskap (biocomputing)
- datorberäkningar inom materialvetenskap (computational material science)

### ***TUB***

- datorberäkningar inom reglerteori (computational control theory)
- datorberäkningar inom optimering (computational optimization)

### ***TUD***

- datorberäkningar inom flödesdynamik (computational fluid dynamics)
- numerisk linjär algebra (numerical linear algebra)

### ***FAU***

- vetenskaplig visualisering och bildbehandling (scientific visualization and image processing)
- högprestandaberäkningar (high performance computing)

Baskurser och spårkurser utgör tillsammans ca 75 hp. Med valfria kurser omfattande ca 15 hp ska totalsumman för kursdelen utgöra minst 90 hp. Det avslutande examensarbetet inom det valda spåret omfattar 30 hp.

## Behörighet och urval

*Grundläggande behörighetskrav:* En väl genomförd kandidatutbildning (BSc, BEng eller motsvarande) omfattande 180 hp från ett universitet godkänt av svenska myndigheter eller ackrediterat av någon erkänd organisation. Gedigna kunskaper i skriften och talad engelska. Sökande måste visa upp bevis på kunskaper i engelska.

Se KTHs allmänna behörighetskrav för masterprogram:

<http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/antagning/1.27192>

*Särskilda behörighetskrav:* Förkunskapskraven för masterprogrammet i datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap är

- Kandidatexamen ska vara från ett universitet listat i senaste utgåvan av International handbook of universities <http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/list.html>
- Den sökande ska ha en gedigen bakgrund i matematik, datalogi och numerisk analys. Den sökande ska ha studerat följande ämnen: vektoranalys, ordinära differentialekvationer samt sannolikhetslära och statistik. Dessutom krävs en grundläggande förståelse för partiella differentialekvationer och grundläggande erfarenhet av ett högnivåprogramspråk.
- Cumulative Grade Point Average (CGPA) på kandidatexamen måste ligga på minst 75% av det maximalt möjliga.

- Kunskaper i engelska språket ska vara dokumenterade i form av uppnådda poäng på ett av namngivna internationellt erkända språktest.

Detaljerade poänggränser för språktest, krav på när och hur uppgifterna ska skickas in m.m. finns på [http://www.kth.se/studies/master/em/cosse/admission?l=en\\_UK](http://www.kth.se/studies/master/em/cosse/admission?l=en_UK)

Urvalet baseras på en sammanlagd värdering av följande: universitet, innehållet i examen/examina, studieframgång, personligt brev, referenser, relevant arbetslivserfarenhet, publikationer (inklusive vetenskapliga posters etc.) och kunskaper i engelska språket.

## Utbildningens genomförande

### Utbildningens upplägg

Läsåret vid KTH omfattar 40 veckor. Vid behov kan undervisning läggas utanför läsåret.

Lsåret för KTH:s grundutbildning är indelat i fyra perioder. Varje läsperiod följs av en tentamensperiod. Utöver de fyra ordinarie tentamensperioderna ges tre omtentamensperioder.

Läsårsindelningen vid KTH framgår av studentwebben <http://www.kth.se/student/schema/1.1007>

Det första året av COSSE-programmet tillbringas vid hemuniversitetet och ägnas åt de obligatoriska baskurserna samt förberedelsekurser inför det spår som studenten väljer. Valet av spår görs vid en gemensam obligatorisk arbetsvecka (workshop) som äger rum i början av andra terminen. I samband med detta moment görs en individuell studieplan upp för varje COSSE-student.

Andra året tillbringas vid ett av partneruniversitetet i ett annat land (värduniversitetet) än det första året. Studierna omfattar spårkurser, valfria kurser samt examensarbetet.

### Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i [bilaga 1](#).

För KTH-kurser finns mål, förkunskapskrav, innehåll samt kursfordringar i kursplanerna i Kurs och programkatalogen på KTHs studentwebb. För varje årskurs i programmet finns en lista över ingående kurser.

De obligatoriska baskurserna motsvarar ca 45 hp, spårkurser ca 30 hp och valfria kurser ca 15 hp. Totalsumman ska bli minst 90 hp.

Examination görs på många sätt, till exempel med hemuppgifter som redovisas muntligt eller skriftligt, laborativt arbete, projektarbete eller traditionella skriftliga tentor.

Efter varje KTH-kurs hämtas studenternas synpunkter in och analyseras av kursledaren i en kursanalys som normalt publiceras på webben, se KTHs regler för kursanalys <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/kursanalys>

### Betygssystem

För kurser på KTH används en sjugradig målrelaterad betygsskala A-F som slutbetyg för kurser på grundnivå och avancerad nivå. A-E är godkända betyg med A som högsta betyg. Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg då särskilda skäl föreligger.

### Villkor för deltagande i utbildningen

Studenten ska lämna in kursval för nästkommande termin enligt anvisningar från det universitet där studierna ska bedrivas. Studenten ansvarar för att han/hon har de förkunskaper som rekommenderas. På ett fåtal kurser är platsantalet begränsat och urval sker då efter meriter såsom betyg och poäng för de studenter som ansökt i tid. Urval görs av kursgivande skola/institution.

I samband med terminsstarten ska den studerande göra en obligatorisk terminsregistrering.

Studenten ska vid kursstart för varje kurs registrera sig på kursen enligt anvisningar från det universitet där studierna bedrivs.

**Val av specialisering** görs vid arbetsveckan i början av andra terminen. Fördelningen av studenterna på de olika specialiseringarna baseras i första hand på studenternas önskemål, i andra hand på studieresultatet med bivillkoret att en jämn fördelning av studenter till de fyra universiteten eftersträvas.

### **Villkor för uppflyttning**

För att bli uppflyttad till årskurs 2 måste studenten ha slutfört minst 45 högskolepoäng från årskurs 1 och ha valt ett spår för år 2.

Studenter som kommit efter med sina studier och inte uppfyller ovan nämnda krav ska i samråd med studievägledningen för programmet upprätta en individuell studieplan för de fortsatta studierna.

### **Tillgodoräknanden**

Studenten har möjlighet att ansöka om att få tillgodoräkna sig resultat från kurs/kurser vid annan högskola/universitet inom eller utom landet. Blankett finns på KTHs studentwebb.

Ansökan om tillgodoräknande lämnas till studievägledningen vid CSC.

KTHs policy för tillgodoräkning finns i sin helhet i KTHs regelverk:

<http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/prestationer/1.27200>

### **Utlandsstudier**

Årskurs 1 läses vid hemuniversitetet i ett land och årskurs 2 vid värduniversitetet i ett annat land.

### **Examensarbete**

Studenter inom COSSE-programmet ska göra ett individuellt examensarbete som motsvarar 30 hp. För att få påbörja examensarbetet krävs att minst 60 hp är avklarade inom den totala kurspoängen varav minst 10 hp av spårkursernas kurspoäng. Syftet med examensarbetet är att studenten ska visa förmåga att självständigt utföra ett projektarbete genom att använda de kunskaper och färdigheter som hon/han fått genom programmets kurser. Examensarbetet utförs vid värduniversitetet och handleds av lärare från både hemuniversitetet och värduniversitetet.

Studenten ansvarar för att hitta en lämplig uppgift för sitt examensarbete.

KTHs övergripande regler och riktlinjer för examensarbete 30 högskolepoäng för masterexamen, samt betygssättning av examensarbete finns i KTHs regelverk: <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/examensarbete/1.27212>

### **Examen**

Studenten kan efter fullgjort program ansöka om teknologie masterexamen, engelska: Degree of Master of Science (Two Years).

Anvisningar för hur ansökan om examen görs finns på KTHs studentwebb.

### **Villkor för teknologie masterexamen**

För att en COSSE-student ska få ut dubbelexamen från både hemuniversitetet och värduniversitetet krävs att alla kurser i den individuella studieplan är godkända samt att examensarbetet har godkänts av både hemuniversitetet och värduniversitetet.

För COSSE-studenter som har studerat ett av de två åren på KTH gäller att studenten, vid tidpunkten för tilldelning av examen, uppfyllt examensförordningen och har slutfört kurser motsvarande 60 hp vid KTH. Examensarbetet, utfört vid värduniversitetet, måste omfatta motsvarande minst 30 hp.

COSSE-studenter som uppfyller alla krav tilldelas Teknologie masterexamen (två år). Studenterna måste ansöka om att få ut examen samt uppvisa bevis på sin kandidatexamen (BSc, BEng eller motsv).

Ansökan om examen görs via studentens personliga meny på [www.kth.se](http://www.kth.se).

Se KTHs regelverk <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/examina/1.27227>

[Bilaga 1 - Kurslista](#)

[Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar](#)



# Bilaga 1: Kurslista

Masterprogram, datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap (TDTNM),  
Utbildningsplan för kull HT2015

---

## Gemensamma kurser

### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (37,5 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2520	Tillämpade numeriska metoder	7,5	Avancerad nivå
SF2521	Numerisk behandling av differentialekvationer	7,5	Avancerad nivå
SF2561	Finita elementmetoden	7,5	Avancerad nivå
SF2568	Parallella beräkningar för storskaliga problem	7,5	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5	Avancerad nivå

#### Valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
BB2300	Beräkningskemi	7,5	Avancerad nivå
DA2205	Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5	Avancerad nivå
DD2325	Tillämpad programmering och datalogi	7,5	Avancerad nivå
DD2404	Tillämpad bioinformatik	7,5	Avancerad nivå
SF2566	Avancerad individuell kurs i beräkningsteknik	6,0	Avancerad nivå
SG2212	Strömningsmekaniska beräkningar	7,5	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
DD2257	Visualisering <i>Spår 5,8</i>	7,5	Avancerad nivå
DD2365	Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik <i>Spår 5, 7</i>	7,5	Avancerad nivå
SF2522	Beräkningsmetoder för stokastiska differentialekvationer <i>Spår 3,4</i>	7,5	Avancerad nivå

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
SF2524	Matrisberäkningar för storskaliga system <i>Spår 6, 7</i>	7,5	Avancerad nivå
SF2567	Projektkurs i beräkningsteknik <i>spår 6,8</i>	7,5	Avancerad nivå
SF2822	Tillämpad ickelinjär optimering <i>Spår 3,4</i>	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Programmet ges i samarbete mellan KTH, TU Berlin, TU Delft och U of Erlangen. Varje universitet ansvarar för två spår som ges i årskurs 2.

- 1 Biocomputing KTH
- 2 Computational Material Science KTH
- 3 Computational Control Theory TU, Berlin
- 4 Computational Optimization TU, Berlin
- 5 Computational Fluid Dynamics TU, Delft
- 6 Numerical Linear Algebra TU, Delft
- 7 High Performance Computing Univ. of Erlangen
- 8 Scientific Visualization and Medical Image Processing Univ. of Erlangen

En ny kurs: DD2365 Avancerad beräkningsmetoder i flödesmekanik kommer att ges ffg V15. Den kommer att vara villkorligt valfri för spår 5 och 7.

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (45,0 hp)

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
DD2435	Neuronnäts- och biomodellering <i>Spår 1</i>	9,0	Avancerad nivå
SF259X	Examensarbete inom beräkningsteknik, avancerad nivå	30,0	Avancerad nivå
SK2530	Introduktion till biomedicin <i>Spår 1</i>	6,0	Avancerad nivå

### Valfria kurser

Kurskod	Kursnamn	hp	Utb. nivå
BB2300	Beräkningskemi	7,5	Avancerad nivå
DA2205	Vetenskapsteori och forskningsmetodik	7,5	Avancerad nivå
DD2404	Tillämpad bioinformatik	7,5	Avancerad nivå

### Kompletterande information

Spår 1 = Biocomputing

Spår 2 = Computational Material Science

## Årskurs 3



## Bilaga 2: Inriktningar

Masterprogram, datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap (TDTNM),  
Utbildningsplan för kull HT2015

---

Programmet har inga inriktningar.