



# Utbildningsplan

[En tillgänglighetsanpassad version av utbildningsplanen finns i Kurs- och programkatalogen.](#)

## Masterprogram, datalogi 120 hp

Master's Programme, Computer Science

*Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT21.*

### Utbildningens mål

Syftet med masterprogrammet är att ge en bred utbildning i datavetenskap med möjlighet till fördjupning och specialisering inom området datalogi, metodvetenskapen för konstruktion av datorprogram innefattande såväl teoretisk grund som praktisk färdighet för utveckling av produkter och system som innehåller datorer och programvara.

Programmet ska ge de studerande förutsättningar och förmåga att delta i och leda arbete med värdering, utveckling och införande av ny teknik inom det datatekniska området.

### Kunskap och förståelse

För masterexamen från programmet Datalogi ska studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området, samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

# Färdigheter och förmågor

För masterexamen från programmet Datalogi ska studenten

- visa god analytisk problemlösningsförmåga
- visa förmåga att självständigt definiera och lösa datatekniska konstruktionsproblem
- visa förutsättningar och förmåga att delta i och utveckla den praxis som tillämpas inom industri, förvaltning och akademisk forskning
- visa förutsättningar för framgångsrikt arbete i internationella och mångdisciplinära projektgrupper som innehåller ingenjörer och icke-ingenjörer. Hit hör färdigheter i muntlig och skriftlig framställning, samt argumentation på svenska och engelska.

# Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen från programmet Datalogi ska studenten

- kunna värdera kvaliteten av vetenskapliga studier och visa ett reflekterande och kritiskt förhållningssätt till vetenskapliga och ovetenskapliga texter
- genom egenutveckling behålla sin professionella förmåga under en yrkeskarriär
- följa diskussionen om tekniken i samhället och själv bidra till denna.

# Utbildningens omfattning och innehåll

Masterprogrammet i datalogi är på avancerad nivå och omfattar 120 högskolepoäng, vilket vid normal studietakt motsvarar två år. Programmet ges på engelska.

Ett av följande spår skall väljas

- Dataanalys
- Interaktionsdesign
- Kognitiva system
- Programvaruteknik
- Teoretisk datalogi
- Vetenskapliga beräkningar
- Visualisering och grafik
- Säkerhet och integritet

I vissa spår skall ett av flera delspår väljas. Om särskilda skäl föreligger kan ett individuellt spår beviljas av programansvarig.

# Behörighet och urval

För antagning krävs uppfyllande av grundläggande behörighet, samt följande krav på särskild behörighet:

- Matematik: tre olika ämnen om totalt 22,5 hp. Bland dessa ämnen skall ingå en kurs i Envariabelanalys, en kurs i Linjär algebra samt en kurs i Diskreta strukturer.
- Datateknik/Datavetenskap/Datalogi/Informationsteknik: tre olika ämnen om totalt 22,5 hp. Bland dessa ämnen skall ingå en kurs i Objektorienterad programmering, en kurs i Algoritmer och datastrukturer och en fördjupande kurs i Algoritmisk komplexitet.
- Till några av inriktningarna finns förkunskapskravet SF1626 Flervariabelanalys, 7,5 hp.

Om antalet sökande överstiger antalet tillgängliga platser görs ett urval baserat på följande kriterier: utvärdering av universitet, betyg från tidigare studier, och studiemotivation. Meritvärderingen görs i skala 1-75.

## Utbildningens genomförande

### Utbildningens upplägg

Varje läsår omfattar två terminer om 20 veckor vardera. Varje termin är indelade i två läsperioder.

Första läsåret läses obligatoriska kurser på sammanlagt 30 högskolepoäng (hp).

Utöver de obligatoriska kurserna krävs att man följer ett spår inom masterprogram datalogi. De obligatoriska kurserna i varje spår varierar mellan 7,5 hp och 22,5 hp. Dessutom har varje spår villkorligt valfria kurser mellan 7,5 hp och 22,5 hp. Oberoende av vilket spår man följer har programmet 28 hp valfria kurser.

En programsammanhållande kurs på två hp fördelade över två år är också obligatorisk för programmet.

Programmet avslutas med ett examensarbete om 30 hp.

Övriga 28 hp är valfria kurser.

### Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i bilaga 1.

# 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.

Betygsskala framgår av respektive kursplan.

# Villkor för deltagande i utbildningen

För deltagande krävs antagning till kurser inom programmet, samt registrering på kurs.

För fortsatta studier krävs att särskild behörighet till kurs uppfylls. Krav på särskild behörighet specificeras i respektive kursplan.

# Examensarbete

Examensarbetskursen utgör den avslutande delen av utbildningen. Examensarbetet kan påbörjas när kursens särskilda behörighetskrav är uppfyllda.

# Examen

Examen benämns ”Teknologie masterexamen”, engelsk översättning ”Degree of Master of Science (120 credits)”. Huvudområdet anges i examensbevisets textdel.

Bilaga 1 - Kurslista

Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar



# Bilaga 1: Kurslista

## Masterprogram, datalogi (TCSCM)

### Gemensamma kurser

#### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (32,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DA2210	Vetenskapsteori och vetenskaplig metodik för dataloger	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2300	Programsammanhållande kurs i datalogi <i>Ett poäng per läsår</i>	2,0 hp	Avancerad nivå
DD2380	Artificiell intelligens	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2395	Datasäkerhet	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2440	Avancerade algoritmer	6,0 hp	Avancerad nivå
IK2218	Internets protokoll och principer	6,0 hp	Avancerad nivå

#### Kompletterande information

Studenter som i en tidigare examen har läst en kurs som motsvarar DD2380, DD2395, IK2218 eller DD2440 kan ansöka om att i stället läsa en ersättningskurs. Ansökan lämnas till masterkoordinatören som, efter granskning av den tidigare lästa kursen, hjälper studenten att välja en lämplig ersättningskurs. Kursen ska vara på minst 6 hp, avancerad nivå och breddande inom datalogi. Den får inte ingå i studentens spår och får inte ligga ämnesmässigt nära någon av de andra obligatoriska kurserna.

Valet av ersättningskurs skall godkännas av programansvarig.

För studenter vid KTH:

- från **CTFYS** och **CINTE** är följande kurser obligatoriska, om man inte läst dem tidigare under sin utbildning:

- DD2350 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet 9,5 hp *eller* DD2352 Algoritmer och komplexitet 7,5 hp,

- SF1662 Diskret matematik 7,5 hp/SF1610 Diskret matematik, 7,5 hp/SF1679 Diskret matematik 7,5 hp.

- från **CINTE** kan studenter som har läst någon av följande kurser ansöka om att få läsa en ersättningskurs: IK1203 Nätverk och kommunikation, ID1214 Artificiell intelligens och tillämpningar, IV1013 Introduktion till datasäkerhet. Kontakta masterkoordinatören enligt ovanstående instruktioner.

- från **CDATE**, kull HT11 eller tidigare, är ID2200 Operativsystem 6 hp obligatorisk kurs i masterprogrammet.

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (32,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DA231X	Examensarbete i datalogi och datateknik, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå
DD2300	Programsammanhållande kurs i datalogi <i>En poäng per läsår</i>	2,0 hp	Avancerad nivå

## Spår, kognitiva system (CSCS)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2421	Maskininlärning	7,5 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2417	Språkteknologi	7,5 hp	Avancerad nivå

	<i>Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>		
<a href="#">DD2424</a>	Djupinläring i Data Science <i>Obligatorisk för delspåret Datorseende och robotik, Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2112</a>	Talteknologi <i>Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2119</a>	Igenkänning av tal och talare <i>Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2438</a>	Artificiell intelligens och multiagentsystem	15,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2477</a>	Sökmotorer och informationssökningssystem	7,5 hp	Avancerad nivå

## Kompletterande information

### Förkunskapskrav:

**SF1626** Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Datorseende och robotik*

Obligatoriska kurser (läses i årskurs 2):

- **DD2410** Introduktion till robotik
- **DD2423** Bildbehandling och datorseende
- **DD2424** Djupinläring i Data Science

### *Delspår 2: Konverserande system*

Obligatorisk kurs:

- **DT2151** Projekt i konverserande system

Minst **en** ska läsas av:

- **DT2112** Talteknologi
- **DT2119** Igenkänning av tal och talare

Minst **7,5 hp** ska läsas av:

- **DD2424** Djupinläring i Data Science

- **DD2437** Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer
- **DT2140** Multimodala interaktioner och gränssnitt
- **DD2417** Språkteknologi.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2410</a>	Introduktion till robotik <i>Obligatorisk för delspåret Datorseende och robotik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2423</a>	Bildbehandling och datorseende <i>Obligatorisk för delspåret Datorseende och robotik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2437</a>	Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer <i>Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2140</a>	Multimodala interaktioner och gränssnitt <i>Villkorligt valfri för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2151</a>	Projekt i konverserande system <i>Obligatorisk för delspåret Konverserande system</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2417</a>	Språkteknologi	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2429</a>	Datorfotografi	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2434</a>	Maskininlärning, avancerad kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2438</a>	Artificiell intelligens och multiagentsystem	15,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2447</a>	Statistiska metoder i datalogin	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2477</a>	Sökmotorer och informationssökningssystem	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2410</a>	Audioteknik	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">EL2320</a>	Tillämpad estimering	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF1861</a>	Optimeringslära	6,0 hp	Grundnivå
<a href="#">SF2940</a>	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå



# Kompletterande information

## Förkunskapskrav:

SF1626 Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Datorseende och robotik*

Obligatoriska kurser (läses i årskurs 2):

- **DD2410** Introduktion till robotik
- **DD2423** Bildbehandling och datorseende
- **DD2424** Djupinläring i Data Science

### *Delspår 2: Konverserande system*

Obligatorisk kurs:

- **DT2151** Projekt i konverserande system

Minst **en** ska läsas av:

- **DT2112** Talteknologi
- **DT2119** Igenkänning av tal och talare

Minst **7,5 hp** ska läsas av:

- **DD2424** Djupinläring i Data Science
- **DD2437** Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer
- **DT2140** Multimodala interaktioner och gränssnitt
- **DD2417** Språkteknologi.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, dataanalys (CSDA)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2421</a>	Maskininläring	7,5 hp	Avancerad nivå

Kan tillgodogöras om motsvarande kurs tagits tidigare

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2417</a>	Språkteknologi <i>Obligatorisk för delspåret Behandling av naturliga språk</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2420</a>	Probabilistiska grafiska modeller <i>Villkorligt valfri för delspåret Maskininläring</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2424</a>	Djupinläring i Data Science <i>Obligatorisk för delspåret Maskininläring</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2477</a>	Sökmotorer och informationssökningssystem <i>Obligatorisk för delspåret Behandling av naturliga språk</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2438</a>	Artificiell intelligens och multiagentsystem	15,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2320</a>	Introduktion till visualisering och datorgrafik	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2321</a>	Informationsvisualisering	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2112</a>	Talteknologi	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2119</a>	Igenkänning av tal och talare	7,5 hp	Avancerad nivå

## Kompletterande information

### Förkunskaper:

**SF1626** Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Maskininläring*

Obligatorisk kurs:

- **DD2421** Maskininläring
- **DD2424** Djupinläring i Data Science

En av dessa ska läsas:

- **DD2434** Maskininlärning, avancerad kurs
- **DD2437** Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer
- **DD2420** Probabilistiska grafiska modeller.

### ***Delspår 2: Behandling av naturliga språk***

Obligatoriska kurser:

- **DD2421** Maskininlärning
- **DD2477** Sökmotorer och informationssökningssystem
- **DD2417** Språkteknologi.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2430</a>	Projektkurs i dataanalys	7,5 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2434</a>	Maskininlärning, avancerad kurs <i>Villkorligt valfri för delspåret Maskininlärning</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2437</a>	Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer <i>Villkorligt valfri för delspåret Maskininlärning</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF2940</a>	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå

### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2257</a>	Visualisering	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2412</a>	Djupinlärning, fortsättningskurs	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2413</a>	Sociala robotar	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2423</a>	Bildbehandling och datorseende	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2447</a>	Statistiska metoder i datalogin	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">EL2320</a>	Tillämpad estimering	7,5 hp	Avancerad nivå

## Kompletterande information

### Förkunskaper:

SF1626 Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Maskininlärning*

Obligatorisk kurs:

- DD2424 Djupinlärning i Data Science

En av dessa ska läsas:

- DD2434 Maskininlärning, avancerad kurs
- DD2437 Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer
- DD2420 Probabilistiska grafiska modeller.

### *Delspår 2: Behandling av naturliga språk*

Obligatoriska kurser:

- DD2477 Sökmotorer och informationssökningssystem
- DD2417 Språkteknologi.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, interaktionsdesign (CSID)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (15,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DH2628	Metoder för interaktionsdesign	7,5 hp	Avancerad nivå
DH2629	Interaktionsdesign som reflekterande praktik	7,5 hp	Avancerad nivå

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DH2321</a>	Informationsvisualisering	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2400</a>	Fysisk interaktionsdesign	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2632</a>	Människa-datorinteraktion, högre seminarier	3,0 hp	Avancerad nivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Minst **15 hp** (dvs antingen 7,5+7,5 hp, eller 7,5+6+3 hp) ska läsas av:

- **DH2321** Informationsvisualisering
- **DH2400** Fysisk interaktionsdesign
- **DH2632** Människa-datorinteraktion högre seminarier,
- **DH2408** Utvärderingsmetoder inom människa-datorinteraktion
- **DH2413** Avancerad grafik och interaktion
- **DM2630** Design och utvärdering av användarupplevelse
- **DT2140** Multimodala interaktioner och gränssnitt.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DH2408</a>	Utvärderingsmetoder inom människa-datorinteraktion	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2413</a>	Avancerad grafik och interaktion	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DM2630</a>	Design och utvärdering av användarupplevelse	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2140</a>	Multimodala interaktioner och gränssnitt	7,5 hp	Avancerad nivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Minst **15 hp** (dvs antingen 7,5+7,5 hp, eller 7,5+6+3 hp) ska läsas av:

- **DH2321** Informationsvisualisering
- **DH2400** Fysisk interaktionsdesign
- **DH2632** Människa-datorinteraktion högre seminarier,

- **DH2408** Utvärderingsmetoder inom människa-datorinteraktion
- **DH2413** Avancerad grafik och interaktion
- **DM2630** Design och utvärdering av användarupplevelse
- **DT2140** Multimodala interaktioner och gränssnitt.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, vetenskapliga beräkningar (CSSC)

### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2356</a>	Metoder inom högprestandaberäkningar <i>Obligatorisk i Delspår 1 och 2</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2358</a>	Introduktion till högprestandaberäkningar <i>Obligatorisk i Delspår 1</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2363</a>	Vetenskapliga beräkningsmetoder <i>Obligatorisk i Delspår 2</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2365</a>	Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2401</a>	Neurovetenskap	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2421</a>	Maskininlärning	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2320</a>	Introduktion till visualisering och datorgrafik	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DT2212</a>	Musikakustik	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">HL2008</a>	Simuleringsmetoder i biomedicinsk teknik	7,5 hp	Avancerad nivå

# Kompletterande information

## Förkunskapskrav:

SF1626 Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Högprestandaberäkningar*

Obligatoriska kurser inom delspåret:

- DD2358 Introduktion till högprestandaberäkningar
- DD2356 Metoder inom högprestandaberäkningar
- DD2360 Tillämpad GPU-programmering

En av kurserna ska väljas:

- DD2370 Beräkningsmetoder för elektromagnetiska problem
- DD2375 Projektkurs i högprestandaberäkningar

### *Delspår 2: Beräkningsvetenskap*

Obligatoriska kurser inom delspåret:

- DD2356 Metoder inom högprestandaberäkningar
- DD2363 Vetenskapliga beräkningsmetoder
- DD2444 Projektkurs i beräkningsvetenskap

En av kurserna ska väljas:

- DD2437 Artificiella neuronnät och djupa arkitekturer
- DD2257 Visualisering
- DD2365 Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
---------	------	------------	-----------------

DD2257	Visualisering	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2360	Tillämpad GPU-programmering <i>Obligatorisk i Delspår 1</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2370	Beräkningsmetoder för elektromagnetiska problem	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2437	Artificiella neuronät och djupa arkitekturer	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2444	Projektkurs i beräkningsvetenskap <i>Obligatorisk i Delspår 2</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
BB2280	Molekylär modellering	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2402	Avancerad individuell kurs i beräkningsbiologi	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2421	Maskininlärning	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2435	Neuronäts- och biomodellering	9,0 hp	Avancerad nivå
DD2443	Parallella och distribuerade beräkningar	7,5 hp	Avancerad nivå
EL2820	Modellering av dynamiska system	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2561	Finita elementmetoden	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2565	Programkonstruktion i C++ för tekniskt - vetenskapliga beräkningar	7,5 hp	Avancerad nivå

## Kompletterande information

### Förkunskapskrav:

SF1626 Flervariabelanalys, 7,5 hp.

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Högprestandaberäkningar*

Obligatoriska kurser inom delspåret:

- DD2358 Introduktion till högprestandaberäkningar
- DD2356 Metoder inom högprestandaberäkningar
- DD2360 Tillämpad GPU-programmering

En av kurserna ska väljas:



- **DD2370** Beräkningsmetoder för elektromagnetiska problem
- **DD2375** Projektkurs i högprestandaberäkningar (ny kurs)

### *Delspår 2: Beräkningsvetenskap*

Obligatoriska kurser inom delspåret:

- **DD2356** Metoder inom högprestandaberäkningar
- **DD2363** Vetenskapliga beräkningsmetoder
- **DD2444** Projektkurs i beräkningsvetenskap

En av kurserna ska väljas:

- **DD2437** Artificiella neuronät och djupa arkitekturer
- **DD2257** Visualisering
- **DD2365** Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, säkerhet och integritet (CSSP)

### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2520</a>	Tillämpad kryptografi	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2448</a>	Kryptografins grunder	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2525</a>	Språkbaserad datasäkerhet	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2460</a>	Programvarusäkerhet	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">EP2520</a>	Bygga säkra nätverkssystem	7,5 hp	Avancerad nivå

ID2218	Design of Fault-tolerant Systems	7,5 hp	Avancerad nivå
IL1333	Hårdvarusäkerhet	7,5 hp	Grundnivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Minst **två** av kurserna ska läsas:

- **DD2448** Kryptografins grunder
- **DD2525** Språkbaserad datasäkerhet
- **DD2496** Integritetsskyddande tekniker
- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar

Minst **en** av kurs ska läsas:

- **DD2497** Projektkurs i systemsäkerhet
- **EP2510** Säkra nätverkssystem, fortsättningskurs.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2520	Tillämpad kryptografi	7,5 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2443	Parallella och distribuerade beräkningar	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2496	Integritetsskyddande tekniker	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2497	Projektkurs i systemsäkerhet	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2525	Språkbaserad datasäkerhet	7,5 hp	Avancerad nivå
EP2510	Säkra nätverkssystem, fortsättningskurs	7,5 hp	Avancerad nivå

### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2528	Pålitliga autonoma system	7,5 hp	Avancerad nivå

EN2720	Etisk hackning	7,5 hp	Avancerad nivå
EP2790	Säkerhetsanalys av storskaliga datorsystem	7,5 hp	Avancerad nivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Minst **två** av kurserna ska läsas:

- **DD2448** Kryptografins grunder
- **DD2525** Språkbaserad datasäkerhet
- **DD2496** Integritetsskyddande tekniker
- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar,.

Minst **en** av kurserna ska läsas:

- **DD2497** Projektkurs i systemsäkerhet
- **EP2510** Säkra nätverkssystem, fortsättningskurs.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, programvaruteknik (CSST)

### Årskurs 1

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2480	Programutvecklingsteknikens grunder	7,5 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2372	Automater och språk <i>Villkorligt valfri för delspåret Programspråk</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2459	Programvarutillförlitlighet <i>Villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2460	Programvarusäkerhet <i>Villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2481	Principer för programspråk	7,5 hp	Avancerad nivå

	<i>Obligatorisk för delspåret Programspråk och villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>		
<a href="#">DD2482</a>	Automatiserad programtestning och DevOps <i>Villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2421</a>	Maskininlärning	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2477</a>	Sökmotorer och informationssökningsystem	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">ID1217</a>	Programmering av parallella system	7,5 hp	Grundnivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Programspråk*

Obligatoriska kurser:

- **DD2481** Principer för programspråk
- **DD2488** Kompilatorkonstruktion

En av dessa kurser ska läsas (ges omväxlande vartannat år):

- **DD2372** Automater och språk (ges ej VT21)
- **DD2457** Programsemantik och programanalys (ges ej VT22).

### *Delspår 2: Programvaruteknik*

Obligatorisk kurs:

- **DD2487** Storskalig programvaruutveckling

Minst **två** kurser ska läsas:

- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar
- **DD2459** Programvarutillförlitlighet
- **DD2460** Programvarusäkerhet
- **DD2481** Principer för programspråk
- **DD2482** Automatiserad programtestning och DevOps
- **DD2528** Pålitliga autonoma system (ges vartannat år, ges ej HT22).

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

# Årskurs 2

## Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2372	Automater och språk <i>Villkorligt valfri för delspåret Programspråk</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2443	Parallella och distribuerade beräkningar <i>Villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2487	Storskalig programvaruutveckling <i>Obligatorisk för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2488	Kompilatorkonstruktion <i>Obligatorisk för delspåret Programspråk</i>	9,0 hp	Avancerad nivå
DD2528	Pålitliga autonoma system <i>Villkorligt valfri för delspåret Programvaruteknik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå

## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD2421	Maskininlärning	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2458	Problemlösning och programmering under press	9,0 hp	Avancerad nivå
DD2477	Sökmotorer och informationssökningssystem	7,5 hp	Avancerad nivå
ID1217	Programmering av parallella system	7,5 hp	Grundnivå

## Information om villkorligt valfria kurser

Ett av delspåren ska väljas:

### *Delspår 1: Programspråk*

Obligatoriska kurser:

- DD2481 Principer för programspråk
- DD2488 Kompilatorkonstruktion

En av dessa kurser ska läsas (ges omväxlande vartannat år):

- DD2372 Automater och språk (ges ej VT21)
- DD2457 Programsemantik och programanalys (ges ej VT22).

## Delspår 2: Programvaruteknik

Obligatorisk kurs:

- **DD2487** Storskalig programvaruutveckling

Minst **två** kurser ska läsas:

- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar
- **DD2459** Programvarutillförlitlighet
- **DD2460** Programvarusäkerhet
- **DD2481** Principer för programspråk
- **DD2482** Automatiserad programtestning och DevOps
- **DD2528** Pålitliga autonoma system (ges vartannat år, ges ej HT22).

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, teoretisk datalogi (CSTC)

### Årskurs 1

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2372</a>	Automater och språk <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2448</a>	Kryptografins grunder <i>Obligatorisk för delspåret Algoritmer, Komplexitet och Kryptografi</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2459</a>	Programvarutillförlitlighet <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2460</a>	Programvarusäkerhet <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF2972</a>	Spelteori	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
---------	------	------------	-----------------

## Kompletterande information

Obligatorisk kurs för alla:

**DD2467** Individuellt projekt i teoretisk datalogi 7,5 hp

## Information om villkorligt valfria kurser

Alla ska läsa **minst en** av dessa kurser:

- **SF2740** Grafteori (ges vartannat år, ges HT21)
- **SF2972** Spelteori (ges vartannat år, ges VT22)
- **SF2940** Sannolighetsteori
- **SF2741** Enumerativ kombinatorik (ges vartannat år, ges HT22).

Studenten kan föreslå byte till andra kurser i matematik på avancerad nivå och totalt minst 7,5 hp. Förslaget lämnas till masterkoordinatören i god tid innan kursstart. Kursbytet måste godkännas av programansvarig.

Därtill ska **ett** av delspåren väljas:

### *Delspår 1: Algoritmer, komplexitet och kryptografi*

Obligatorisk kurs:

- **DD2448** Kryptografins grunder

Minst **en** ska läsas:

- **DD2542** Seminariekurs i teoretisk datalogi, algoritmer och komplexitet (ges vartannat år, ges HT22)
- **DD2552** Seminariekurs i teoretisk datalogi, programspråk och formella metoder (ges vartannat år, ges HT21).

### *Delspår 2: Formella metoder och semantik*

**En** obligatorisk kurs:

- **DD2452** Formella metoder (ges vartannat år, ges HT22), **eller**
- **DD2552** Seminariekurs i teoretisk datalogi, programspråk och formella metoder (ges vartannat år, ges HT21).

**Minst 7,5 hp** ska läsas:

- **DD2459** Programvarutillförlitlighet
- **DD2457** Programsemantik och programanalys (ges vartannat år, ges VT23)
- **DD2460** Programvarusäkerhet
- **DD2372** Automater och språk (ges vartannat år, ges VT22)
- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2467</a>	Individuellt projekt i teoretisk datalogi	7,5 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2372</a>	Automater och språk <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2443</a>	Parallella och distribuerade beräkningar <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2452</a>	Formella metoder <i>Obligatorisk för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2457</a>	Programsemantik och programanalys <i>Villkorligt valfri för delspåret Formella Metoder och Semantik</i>	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2552</a>	Seminariekurs i teoretisk datalogi, programspråk och formella metoder <i>Villkorligt valfri för delspåret Algoritmer, komplexitet och kryptografi. Obligatorisk för delspåret Formella metoder och semantik</i>	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF2740</a>	Grafteori	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF2741</a>	Enumerativ kombinatorik	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">SF2940</a>	Sannolighetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå



## Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2447</a>	Statistiska metoder i datalogin	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2458</a>	Problemlösning och programmering under press	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">ID1217</a>	Programmering av parallella system	7,5 hp	Grundnivå

## Kompletterande information

Obligatorisk kurs för alla:

**DD2467** Individuellt projekt i teoretisk datalogi 7,5 hp

## Information om villkorligt valfria kurser

Alla ska läsa **minst en** av dessa kurser:

- **SF2740** Grafteori (ges vartannat år, ges HT21)
- **SF2972** Spelteori (ges vartannat år, ges VT22)
- **SF2940** Sannolighetsteori
- **SF2741** Enumerativ kombinatorik (ges vartannat år, ges HT22).

Studenten kan föreslå byte till andra kurser i matematik på avancerad nivå och totalt minst 7,5 hp. Förslaget lämnas till masterkoordinatorn i god tid innan kursstart. Kursbytet måste godkännas av programansvarig.

Därtill ska **ett** av delspåren väljas:

### ***Delspår 1: Algoritmer, komplexitet och kryptografi***

Obligatorisk kurs:

- **DD2448** Kryptografins grunder

Minst **en** ska läsas:

- **DD2542** Seminariekurs i teoretisk datalogi, algoritmer och komplexitet (ges vartannat år, ges HT22)
- **DD2552** Seminariekurs i teoretisk datalogi, programspråk och formella metoder (ges vartannat år, ges HT21).

### ***Delspår 2: Formella metoder och semantik***

Obligatorisk kurs:

- **DD2452** Formella metoder (ges vartannat år, ges HT22), **eller**
- **DD2552** Seminariekurs i teoretisk datalogi, programspråk och formella metoder (ges vartannat år, ges HT21).

**Minst 7,5 hp** ska läsas:

- **DD2459** Programvarutillförlitlighet
- **DD2457** Programsemantik och programanalys (ges vartannat år, ges VT23)
- **DD2460** Programvarusäkerhet
- **DD2372** Automater och språk (ges vartannat år, ges VT22)
- **DD2443** Parallella och distribuerade beräkningar.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Spår, visualisering och grafik (CSVG)

### Årskurs 1

#### Obligatoriska kurser (7,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2258</a>	Introduktion till visualisering, datorgrafik och bild- och videobehandling	7,5 hp	Avancerad nivå

#### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2257</a>	Visualisering	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2321</a>	Informationsvisualisering	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2323</a>	Datorgrafik med interaktion	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2413</a>	Avancerad grafik och interaktion	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2650</a>	Datorspelsdesign	6,0 hp	Avancerad nivå

#### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2356</a>	Metoder inom högprestandaberäkningar	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2424</a>	Djupinlärning i Data Science	7,5 hp	Avancerad nivå

# Information om villkorligt valfria kurser

Minst **18 hp** ska läsas av:

- **DD2257** Visualisering
- **DH2321** Informationsvisualisering
- **DH2323** Datorgrafik med interaktion
- **DH2413** Avancerad grafik och interaktion
- **DH2650** Datorspelsdesign.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*

## Årskurs 2

### Obligatoriska kurser (6,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2470</a>	Avancerade ämnen i visualisering och datorgrafik	6,0 hp	Avancerad nivå

### Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2257</a>	Visualisering	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2321</a>	Informationsvisualisering	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2323</a>	Datorgrafik med interaktion	6,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2413</a>	Avancerad grafik och interaktion	9,0 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DH2650</a>	Datorspelsdesign	6,0 hp	Avancerad nivå

### Rekommenderade kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
<a href="#">DD2356</a>	Metoder inom högprestandaberäkningar	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2423</a>	Bildbehandling och datorseende	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DD2424</a>	Djupinläring i Data Science	7,5 hp	Avancerad nivå
<a href="#">DM2350</a>	Mänsklig perception för informationsteknik	7,5 hp	Avancerad nivå

# Information om villkorligt valfria kurser

Minst **18 hp** ska läsas av:

- **DD2257** Visualisering
- **DH2321** Informationsvisualisering
- **DH2323** Datorgrafik med interaktion
- **DH2413** Avancerad grafik och interaktion
- **DH2650** Datorspelsdesign.

*Vissa kurser kan ges vartannat år.*



# Bilaga 2: Inriktningar

## Masterprogram, datalogi (TCSCM)

### Spår, kognitiva system (CSCS)

Spåret Kognitiva system handlar om utveckling av program med artificiell intelligens, dvs förmågor som traditionellt förknippas med människor. Inom spåret kan man välja att fördjupa sig mot robotik eller konverserande system (system som interagerar genom mänskligt språk, såsom röstassistenter, sociala robotar och chatbottar).

### Spår, dataanalys (CSDA)

I vårt samhälle produceras enorma mängder data. Spåret Dataanalys handlar om metoder för att hantera och analysera data från olika källor, t.ex. bilder, video, text. Inom spåret kan ett av två delspår väljas; Maskininlärning eller Behandling av naturliga språk.

### Spår, interaktionsdesign (CSID)

Spåret Interaktionsdesign handlar om utveckling av interaktiva system ur ett användarcentrerat perspektiv i teori och praktik. I spåret berörs begrepp och modeller, metoder för datainsamling och analys, design och utveckling samt utvärdering.

### Spår, vetenskapliga beräkningar (CSSC)

Spåret Vetenskapliga beräkningar fokuserar på tekniker för matematisk modellering och numerisk simulering av fysikaliska, kemiska och biologiska system. Detta kan ligga till grund för virtuella experiment, som simulerade krocktester, men också för att bygga interaktiva virtuella miljöer, t.ex. för datorspel. Inom spåret finns två delspår, varav ett ska väljas, antingen Högprestandaberäkningar eller Vetenskapliga beräkningar.

## Spår, säkerhet och integritet (CSSP)

Spåret Säkerhet och integritet handlar om datasäkerhet i teori och praktik, från begrepp till implementation på olika nivåer (hårdvara, nätverk, system, tillämpningar) och grunder (kryptografi, formella metoder, system).

## Spår, programvaruteknik (CSST)

Spåret Programvaruteknik handlar om metoder för att designa, utveckla och underhålla programvara. Efter en gemensam kurs i Programutvecklingsteknikens grunder väljs ett av två delspår: antingen Programspråk med inriktning mot programspråkens grunder, kompilatorer och programsemantik eller Programvaruteknik med inriktning mot storskalig programvaruutveckling, automatiserad testning och konstruktion av pålitlig och säker programvara (distribuerad och/eller autonom).

## Spår, teoretisk datalogi (CSTC)

Spåret Teoretisk datalogi handlar om att med abstrakta och matematiska metoder studera algoritmer. Studenterna lär sig att använda formella metoder och fokus ligger på bevisbara egenskaper hos program och programsystem. Inom spåret finns två delspår, varav ett ska väljas, antingen Algoritmer, komplexitet och kryptografi eller Formella metoder och semantik.

## Spår, visualisering och grafik (CSVG)

Spåret Visualisering och grafik sträcker sig från grundläggande visualisering och grafik till modern forskning inom området. Visualisering handlar till stor del om att göra stora och komplicerade data begripliga med hjälp av grafik, men har tillämpningar inom datorspel och andra virtuella miljöer.