

## Masterprogram i tillämpad beräkningsvetenskap, kemi 120 hp

*September 2023 – juni 2025*

**Beräkningar blir ett allt viktigare inslag i forskning och näringsliv. För att göra prediktioner, analyser eller för att ersätta experiment använder vi numeriska simuleringar och maskininlärning på stora datorer. Vi genererar och lagrar stora datamängder och använder datavetenskap för att söka mönster, samband och trender.**

På masterprogrammet i tillämpad beräkningsvetenskap med inriktning mot kemi får du kunskaper om de underliggande metoderna med hänsyn till kemi. Du lär dig studera olika komplexa naturvetenskapliga processer och hur beräkningsvetenskapen kan bidra till kunskapsutvecklingen i samhället. Några av många exempel är studier och forskning om miljö- och klimatförändringar, klimatanpassning, biologisk mångfald och ekosystemtjänster, naturvård och kemikalierisker. Tillämpad beräkningsvetenskap kan delas upp i ett antal olika komponenter: matematik, modellering, statistik, och programmering. Gränserna är flytande eftersom koncept och metoder ofta kombinerar de olika komponenterna. Programmet förbereder dig för ett yrkesliv såväl inom akademien som i näringslivet.

### Programöversikt

På denna tvärvetenskapliga utbildning får du fördjupade kunskaper inom det beräkningsvetenskapliga området men du läser också avancerade kurser som bygger på dina ämneskunskaper i kemi från din kandidatexamen. Förutom kunskaper i teorin i beräkningsvetenskap läggs stor vikt vid att få kunskap om de praktiska verktyg som används av yrkesverksamma inom området och du tränar bland annat dina programmeringsfärdigheter. Du kommer att få generiska kunskaper och färdigheter av vikt för beräkningstunga yrken till exempel inom

problemformulering, informationssökning, datahantering, men även vetenskapligt skrivande och presentationsteknik.

Programmet har fem separata inriktningar; miljövetenskap, biologi, geologi, naturgeografi och kemi. Du kommer att läsa flera kurser tillsammans med studenter från en annan inriktning än den du själv väljer och det finns möjlighet att genomföra gemensamma projekt och examensarbete. Under hela din studietid ges det tvärvetenskapliga perspektivet en stor plats och du kommer också att studera tillsammans med studenter som har ämnesbakgrund i till exempel matematik och fysik.

Utbildningen har en stark forskningsanknytning. Du kommer att möta och undervisas av aktiva och internationellt välrenommerade forskare och du får kontakt med många olika forskargrupper. Samtidigt förbereds du också för en karriär inom näringsliv och industri.

## Programstruktur

Inom inriktningen Kemi börjar du med att läsa kursen Molekylära drivkrafter och kemisk bindning. Kursen inkluderar bland annat (bio)kemisk dataanalys med hjälp av pythonprogrammering och det ingår även beräkningsrelevanta delar, såsom kvantmekanik, statistisk termodynamik, spektroskopi och intermolekylär växelverkan inklusive datorlab. Därefter läser man Matematik för naturvetare 2. Under första delen av nästa termin rekommenderas fördjupningskurser i statistisk termodynamik och molekylsimulering, samt molekylär kvantkemi. Sedan läses kurser i biostatistik samt beräkningsprogrammering med python. Under andra året läser man obligatoriska generella kurser i modellering i beräkningsvetenskap och reproducerbar dataanalys och statistisk inläring, samt tillämpade kurser i modellering av kemiska system och bearbetning och analys av kemisk data. Under den sista terminen genomförs ett examensarbete.

### Obligatoriska kurser 60 hp

<a href="#">KEMM30</a>	Molekylära drivkrafter och kemisk bindning, 15 hp
MATA04	Matematik för naturvetare 2, 15 hp
<a href="#">MASB11</a>	Biostatistisk grundkurs, 7, 5 hp
<a href="#">NUMA01</a>	Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp
BERN01	Modellering i beräkningsvetenskap, 7,5 hp
BERN02	Reproducerbar dataanalys och statistisk inläring, 7,5 hp

**Valbara kurser minst 30 hp:**

<a href="#">KEMM48</a>	Statistisk termodynamik och molekylsimulering, 7,5 hp
<a href="#">KEMM58</a>	Molekylär kvantmekanik, 7,5 hp
<a href="#">KEMM77</a>	Avancerad yt- och kolloidkemi, 15 hp
<a href="#">MNXB01</a>	Introduktion till programmering, 7,5 hp
<a href="#">FYSN17</a>	Kvantmekanik, 7,5 hp
<a href="#">FYST13</a>	Kaos i naturvetenskap och teknik, 7,5 hp
<a href="#">FYTN14</a>	Introduktion till artificiella neuronnätverk och djupinlärning, 7,5 hp
BERN03	Introduktion till modellering av klimatsystem, 7,5 hp
<a href="#">STAE02</a>	Bayesianska metoder, 7,5 hp
<a href="#">KEMM67</a>	Spridningsmetoder 7,5 hp
<a href="#">KEMM57</a>	Magnetisk resonans - spektroskopi och avbildning 7,5 hp
<a href="#">KEMM29</a>	Molekylspektroskopi - metoder och tillämpningar, 15 hp
<a href="#">FYST19</a>	Ytors fysik och kemi, 7,5 hp

**Examensarbete**

BERMXX Examensarbete - Masterexamen, 30 hp

**Tabell 1 Studiegång, exempel**

År 1	HT1	HT2	VT1	VT2
	<b>KEMM30</b> Molekylära drivkrafter och kemisk bindning, 15 hp	<b>MATA04</b> Matematik för naturvetare 2, 15 hp	<b>KEMM48</b> Statistisk termodynamik och molekylsimulering, 7,5 hp	<b>MASB11</b> Biostatistik, 7,5 hp
			<b>KEMM58</b> Molekylär kvantmekanik, 7,5 hp	<b>NUMA01</b> Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp
År 2	HT1	HT2	VT1	VT2
	<b>BERN01</b> Modellering i beräkningsvetenskap, 7,5 hp	<b>KEMM77</b> Avancerad yt- och kolloidkemi, 15 hp	<b>Examensarbete, 30 hp</b>	
	<b>BERN02</b> Reproducerbar dataanalys och statistisk inlärning, 7,5 hp			

## Karriärmöjligheter

Efter examen finns det flera olika karriärvägar. Masterprogrammet ger dig en god bas för forskarutbildning inom flera naturvetenskapliga forskarutbildningsämnen. Du kan också välja en yrkesbana utanför akademien och då hitta attraktiva jobb inom områden där det finns behov av att lösa naturvetenskapliga problem med hjälp av statistik, databehandling eller simuleringar, såväl inom industrin som i offentlig förvaltning och andra organisationer.

## Förkunskaper och urvalsmetod

### Förkunskapskrav

Naturvetenskaplig kandidatexamen om minst 180 hp. Examen ska innehålla 90 hp naturvetenskapliga ämnen varav 15 hp matematik och 45 hp kemi\*. Engelska 6 / Engelska B.

*alternativt*

Naturvetenskaplig kandidatexamen om minst 180 hp. Examen ska innehålla 90 hp naturvetenskapliga ämnen varav 15 hp matematik och 75 hp fysik. Engelska 6 / Engelska B.

*\*Vi rekommenderar starkt att detta ska inkludera 15 hp i fysikalisk kemi.*

### Urvalsmetod

Platserna fördelas efter de sökandes akademiska meriter (HPAV): 100 %

## Examen

### Naturvetenskaplig masterexamen

Huvudområde: Tillämpad beräkningsvetenskap med fördjupning i kemi

### Master of Science

Major: Applied Computational Science with specialization in Chemistry

## Anmälan

Anmälan görs genom [Universityadmissions.se](https://www.universityadmissions.se)

Anmälningssperiod 17 oktober 2022 - 16 januari 2023

Utbildningsspråk är engelska.

## Kontaktperson

Masterkoordinator: Stefan Olin, [appliedcompsci@math.lu.se](mailto:appliedcompsci@math.lu.se)