



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

2020/2021

# NATUR

## VETENSKAPLIGA UTBILDNINGAR

*”Framgångsreceptet var att låta datorn  
lära sig via simulerade bilder.  
Resultaten visade att vår metod var betydligt  
mer träffsäker än de traditionella.”*

*Saga Helgadóttir  
Doktorand i fysik*

...

Biologi 18–21, Farmaci 22–23, Fysik 24–27, Geografi 28–29,  
Geovetenskap 30–31, Kemi 32–33, Kulturvård 34–39, Marin vetenskap 40–41,  
Matematik 42–43, Miljövetenskap 44–45, Lärarutbildning 46–47,  
Naturvetenskapligt basår 48–49

# NATUR-

VETENSKAPLIGA UTBILDNINGAR

## Redaktör

Camilla Persson

## Utbildningsansvarig

Per Åberg, vicedekan  
Marie Strandevall, utbildningsledare

## Foto omslagsbild

Magnus Sundberg

## Fotografer

Malin Arnesson  
Anna-Lena Lundqvist  
Johan Wingborg

## Reportrer

Kasper Holgers

## Mediabank Göteborg & Co

Beatrice Törnros, Frida Winter,  
Steampipe Production Studio

## Bildbank

Getty Images, Mostphotos

## Besöksadress

Naturvetenskapliga fakulteten  
Göteborgs universitet  
Guldhedsgatan 5a  
413 20 Göteborg

## E-post

info@science.gu.se

## Webbplats

science.gu.se

## Reklambyrå

Cordovan Communication

## Tryck

Billes Tryckeri

# SISTA

## ANSÖKNINGSDAG:

15 april – hösten 2020  
15 oktober – våren 2021



Forskare hittar fler bakterier med Sagas hjälp.

4



Exjobbet gav drömjobb.

8



Passion för papper öppnade vägen till kemi.

10



Är Göteborg en stad på G?

12



Hur ser din framtid ut?

14



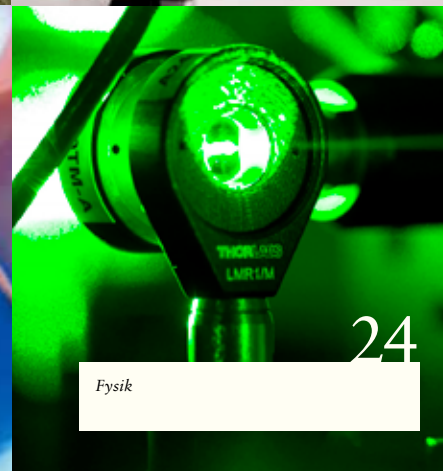
Biologi

18



Farmaci

22



Fysik

24



Geografi

28



Geovetenskap

30



Kemi

32



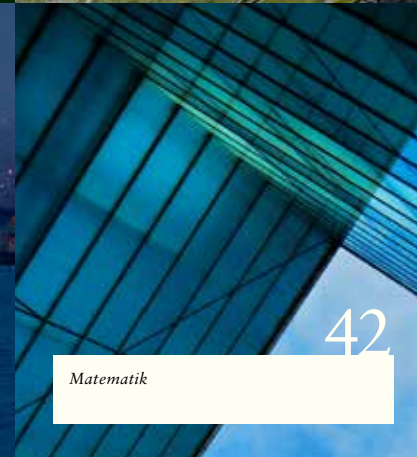
Kulturvård

34



Marin vetenskap

40



Matematik

42



Miljövetenskap

44



Lärare inom naturvetenskap och teknik

46



Naturvetenskapligt basår

48



Något du undrar över?

50



Tre eller fem år?

52



Var finns vi?

54

# FORSKARE HITTAR FLER BAKTERIER MED SAGAS HJÄLP

*I jakten på bakterier fann doktoranden Saga Helgadóttir ett sätt att förenkla forskningen med hjälp av artificiell intelligens. Nu låter hon andra forskare ta del av hennes upptäckt för att söka fram svårfångade partiklar, celler och organismer.*

Exemplarisk elev. Slog betygsrekord på Västmanna-öarnas gymnasieskola. Framgångsrik idrottskvinna. Spelade fotboll i gamla hemlandet Islands U19-landslag som tonåring.

På Göteborgs universitet gör hon raketkarriär som doktorand. Bland annat väckte hennes första vetenskapliga artikel internationell uppmärksamhet redan innan den hade publicerats. Den tog henne även till det ansedda Max Planck-institutet i Tyskland, där hon fick presentera sin forskning inför en stor grupp forskare.

Saga Helgadóttir må vara osedvanligt framgångsrik. Men när vi träffas i lunchrummet på institutionen för fysik blir det snabbt tydligt att hon är högst mänsklig. Hon medger utan omsvep att hon är blyg och att hon helst vill undvika en intervju av det här slaget. Men hon har aktivt valt att gå emot sig själv.

– Jag är ganska tystlåten och gillar inte uppmärksamhet. Det kan vara pressande när man hör om hur viktigt det är att synas och utveckla sina sociala nätverk. Men när jag känner att jag inte vågar en sak, vet jag att jag behöver utmana mig själv, säger hon.



### Lockades av det svåraste ämnet

Saga har alltid pushat sig i den riktning hon vill. Hon ser sig som tävlingsmänniska och har vinnarskalle. Vilket hade viss betydelse när hon till skillnad från sina samhällsvetenskapligt inriktade föräldrar tidigt började intressera sig för naturvetenskap.

– Jag hade lätt för att lära mig saker och gillade att spela matematikspel på datorn. När jag skulle välja inriktning så ville jag ta det som ansågs vara svårast, och valet föll på fysik, säger hon.

Alla framsteg som gjorts inom forskningen väckte också Sagas intresse. Som till exempel att fysiker lyckats använda minimala guldpartiklar för att bekämpa cancerceller. Inspirationen ledde senare till hon ville forska inom just biologisk fysik.

När det var dags för masterutbildning blev det Göteborg.

### Varför valde du att flytta just hit?

– Eftersom jag växte upp på en isländsk ö behövde jag flytta för att utbilda mig. Jag har alltid velat komma till Sverige, eftersom jag bodde här i några år när jag var liten. Göteborg är en stad vars storlek passade mig och jag kände mig hemma så fort jag kom hit. Här finns allt utbud du behöver och samtidigt ligger allt så geografiskt nära.

– Sen har vi också en bra utbildning här. Till skillnad från vad jag sett på andra ställen så arbetar vi mer aktivt med tillämpningar och praktiska moment. Det är något jag själv uppskattar. Jag förstår bättre när jag ser hur teorin kan omsättas i praktiken.

### Vad går din forskning ut på?

– Numera handlar min forskning om tillämpning av maskininlärning på mikropartiklar och organismer. Maskininlärning är en underkategori inom AI, artificiell intelligens. Först var tanken att jag skulle studera hur bakterier samspelar med partiklar, men vår forskargrupp saknade en bra metod för det. Traditionellt sätter man upp regler för bestämda förhållanden genom algoritmer. Men det fungerar

dåligt när man får utgå från suddiga mikroskopfilmer med varierad belysning.

### Hur löste ni problemet?

– Min forskningschef tyckte att vi istället skulle testa inlärning med artificiell intelligens. Programmering är inte min starka sida. Jag fick lära mig allt från grunden. Men efter att ha testat i några månader kunde vi få datorn att urskilja partiklar och bakterier. Framgångsreceptet var att låta datorn lära sig via simulerade bilder. Resultaten visade att vår metod var betydligt mer träffsäker än de traditionella.

### Vad är det unika med er metod?

– Styrkan är att den kan användas på alltifrån generella ämnen till att studera något väldigt specifikt, eftersom vi använder simulerade bilder. På exempelvis bakterier och passiva mikropartiklar har tillämpningen varit lyckad. Vi har också tillämpat maskininlärning med en annan metod. Även där har vi fått fram intressanta resultat i studier av genetiska sjukdomar. Andra forskare har gjort liknande saker. Men vårt sätt är unikt och vi har gjort det tillgängligt för alla.

### Vad är det viktigaste du lärt dig på universitetet?

– Min personliga utveckling är nog det jag främst kommer att ta med mig från min tid som doktorand. De erfarenheter jag fått och hur jag utvecklats är det viktigaste. Jag behöver inte ha det största nätverket utan kan söka mig till de personer som är intressanta för mig. Numera förstår jag vad folk menar, när de säger att man kan göra vad man vill efter sin doktorexamen.

### Vad gör du efter doktorandutbildningen?

– Jag tror inte att jag kommer att stanna inom akademien för evigt. Jag försöker tänka strategiskt och trots allt får bara en av tio personer en tillsvidare-tjänst. Så jag kommer nog att söka mig utanför universitet, till företag inom maskininlärning eller medicin.

SAGA HELGADÓTTIR

Ålder: 28 år

Gör: Doktorand i fysik

Bor: I Göteborg med sin pojkvän. Är uppväxt på Västmannaöarna vid Islands sydkust.

På fritiden: ”Jag älskar att utmana mig själv i olika sporter och att resa till nya platser. Jag brinner också för veganism och vill att den frågan ska få mer utrymme i samhällsdebatten”.



# EXJOBDET gav DRÖMJOB



*Fem år efter sina studier är Jimmy Ahlsén väletablerad projektledare på ett marint konsultföretag. Med en gnutta tur och värdefulla kontakter hittade han rätt arbete på kort tid. Till nya studenter rekommenderar han att förbereda sitt examensarbete i god tid.*

**Jimmy Ahlsén** har en späckad almanacka. Det trivs han med. Vissa dagar åker han ut med kräftbåt och undersöker förekomsten av kemiska stridsmedel. Andra dagar bedömer han miljöpåverkan från vindkraftverk till havs, eller mäter utbredningen av alger längs kusten. Komplexa uppdrag som samtidigt ställer höga krav på Jimmys förmågor.

– Mitt arbete bygger på att vi lyckas bli anlitade i projekt, som jag och andra projektledare inom företaget sedan kan genomföra. Det kan givetvis vara pressande ibland och det kräver att man är självgående. Men det passar mig bra, säger Jimmy Ahlsén.

**Det tog några år** för Jimmy att hitta sin nuvarande yrkesbana. Han började med att läsa miljövetenskap, men trivdes inte. Efter en studiepaus testade han istället marina vetenskaper. Plötsligt kändes allt rätt. I efterhand har han känt tacksamhet över att han kunde byta utbildningsprogram.

– Jag uppskattade verkligen att universitet var så flexibelt med det. Även om jag hamnade fel en period, så var det inte kört. Men jag är också glad att jag inte hoppade av studierna helt, säger han.

**Vägen till konsultföretaget** gick via hans examensarbete i slutet på utbildningen. Han ville undersöka hur undervattensbuller påverkar fiskar.

– Tack vare mina handledare kom jag in i ett befintligt projekt redan under exjobbet. Därefter öppnade sig möjligheterna till fler jobb. Sen kunde jag få den tjänst jag har idag, säger Jimmy.

Han kände att kontakterna han knöt under examensarbetet var det som hade störst inverkan på den fortsatta karriären. Viktigt var även erfarenheten av arbetet, att leda och att genomföra större projekt från grunden.

– Jag hade tur som hamnade rätt inom det arbetsfält som jag trivdes med. Där har jag fortsatt sedan dess. Till en blivande student skulle jag föreslå att

kolla upp och kontakta arbetsplatser som du skulle vilja jobba på. Det kan du göra redan i ett tidigt skede, säger Jimmy.

Flera av studiekompisarna är fortfarande nära vänner till honom. Några har dessutom fått jobb, och bosatt sig, i samma område.

– Många av de marina jobben finns här i Bohuslän. Andra i Göteborg och längs kusterna. Så det är kanske inte så märkligt att många av oss arbetar nära varandra, säger han.

Eftersom han har kvar kontakten med många kurskompisar vet Jimmy vad som krävs för att få jobb i den marina sektorn.

– Ibland kan det vara tufft att plugga, men ge inte upp. Ta hellre en paus eller byt spår istället för att sluta helt. De som tar sig igenom utbildningen är de som får jobben senare, säger han.

## Har du något mer tips till nya studenter?

– Våga söka din egen väg i utbildningen, kombi-nera olika ämnen och läs gärna tvärvetenskapligt. För marina vetenskaper är GIS-kurser viktiga, eftersom myndigheterna använder allt mer geografiska data. För egen del hade jag gärna studerat mer programmering. Det skulle göra mitt arbete effektivare, säger han.

### JIMMY AHLSEN

**Ålder:** 34 år

**Bor:** I Lysekil med sambo sedan fem år. Uppvuxen i Kungälv.

**Gör:** Projektledare på konsultföretaget Marine Monitoring.

**På fritiden:** Spelar gitarr och piano, simmar både inom- och utomhus, gillar att promenera i skogen.

# Passion för PAPPER

## öppnade vägen till kemi

*Han har alltid älskat  
färg och form.  
På konservatorsprogrammet  
har Ilja Östergren hittat  
en bra blandning av kreativt  
skapande och vetenskaplig  
precision.*



ILJA ÖSTERGREN

Ålder: 25 år.

Bor: Studentlägenhet i Göteborg.

Gör: Går tredje året på  
konservatorsprogrammet.

På fritiden: Tecknar,  
spelar rollspel som  
Dungeons & Dragons,  
aktiv i studentföreningar som  
Festföreningen Haddock.

**Ilja är en aktiv föreningsmänniska.** För tillfället är han ordförande i studentgruppen för kulturvård. Det kräver lite tid, men han får väldigt mycket tillbaka.

– Jag vet inte vad det är, men jag hamnar ofta i föreningar. Efter en månad i Göteborg hade jag redan engagerat mig i en studentförening, säger han.

Själv kommer han från östkusten och tycker att Göteborg är gemytlig som studentstad.

– Det finns mycket gemensamma aktiviteter och många föreningar att delta i. Vi har en inspark i början på höstterminen, där alla är välkomna att vara med, på sina egna villkor, säger han.

**Ilja är inne på sitt tredje år** på universitetet. Han är redan inställd på att fortsätta sina akademiska studier efter sin examen i vår. Utlandet lockar, som exempelvis en masterutbildning i Amsterdam. Men först vill han ha mer erfarenhet. Gärna av samma slag han skaffat sig under sin praktik på Göteborgs konstmuseum.

– Det är kul att komma ut i det riktiga livet och

hantera föremål med verkligt värde. Häromdagen fick jag komma nära en Picassotavla. Då gäller det att vara försiktig, säger han.

**Konservatorsstudenter** får en bred utbildning om olika konst- och kulturhistoriska material. Med fokus på hur man bevarar det för eftervärlden. Iljas egen specialitet är papper.

– Papper är ett trevligt material, både att arbeta med och lära sig mer om. Papper och böcker är också en så viktig del av vår historia, säger Ilja.

**Som konservatorstudent** hör Ilja hemma på Naturvetenskapliga fakulteten. Samtidigt har han, liksom många kursare, humanistiska eller estetiska gymnasieprogram bakom sig. Något som skapade stor rädsla inför kemikursen. Han ler åt minnet.

– Jag och många andra var ganska nervösa. Jag har nog aldrig kunnat se mig själv som naturvetare och satt på föreläsningarna och undrade sådant som ”Vad sjutton är en logaritm?”, säger han och skrattar.

Men kursen gick bättre än förväntat.

– Vi hade kunniga föreläsare som lotsade oss rätt. Utbildningen har kanske inte gjort mig till kemist, men jag har i alla fall fått de nödvändiga kunskaperna, säger han.

### **Varför blev det konservatorprogrammet i Göteborg?**

– Före universitetet gick jag en bokbindarutbildning. Jag gillar att arbeta praktiskt, men ville även få en utbildning med akademiska inslag som ger möjlighet till en långsiktig karriär. Då passar den här utbildningen. Det var helt enkelt ett naturligt steg för mig. Här finns också goda chanser för att hitta sin egen nisch. Som metall, glas, måleri, fotografi eller textil, säger han.

### **Vad är bra att kunna om man vill utbilda sig till konservator?**

– Det är en fördel om du tycker om att jobba med händerna och har lite fingerfärdighet. Du bör också tycka att det vore en kul utmaning att arbeta med konsthistoriskt värdefulla föremål. Men annars

så kvittar det vilken bakgrund du har. Du kan lika gärna vara intresserad av kemi, metall, textil eller arkeologiska föremål.

### **Rekommenderar du alla nya studenter att delta i studentlivet?**

– Ja, framför allt när man är nyinflyttad och vill ha kontakt med andra. Det finns många aktiviteter i början vid inspark. Tanken är att man ska få testa på studentlivet och kunna knyta kontakter där. Så det är bara att hänga på och sedan fortsätta med det man trivs med.

### **Har du fler tips till någon som är sugen på att plugga i Göteborg?**

– Ställ dig i studentbostädernas (SGS) kö så snart du kan, om du behöver lägenhet. Kom också ihåg att det finns andra sätt att skaffa bostad, som att hyra i andra hand eller bo i kollektiv. Där är studentföreningarna en bra väg till tips och kontakter. Så oroa dig inte för mycket, min erfarenhet är att det löser sig för de som söker.

# ÄR GÖTEBORG EN STAD PÅ G?

*Göteborg brukar kallas för en nära stad. För trots sin storlek så hittar du det mesta du behöver inom promenadavstånd – kultur, musik, restauranger, sport, hav och natur.*

Det är lätt att ta sig runt i Göteborg. Kollektivtrafiken knyter ihop stadens olika delar och du tar dig enkelt fram med buss, spårvagn eller båt. Eller varför inte cykel? Göteborg har 80 mil cykelbana, och för de kortare resorna inne i stan är låncyklar ett bra val.

## **I Göteborg har du alltid nära till naturen**

I och omkring centrum hittar du underbara grönområden som Trädgårdsföreningen, Slottsskogen och Botaniska trädgården, som dessutom bara ligger ett stenkast från några av universitetets lokaler.

Det är enkelt att ta sig till havet, och du kan till exempel nå den södra skärgården, som är bilfri, på mindre än en timma med kollektivtrafik. Men du

behöver inte åka ut i skärgården för att njuta av vacker natur. Efter en kort bussresa från centrum kan du vandra, klättra i berg, cykla, paddla kanot, fiska eller ta ett dopp i några av alla vackra sjöar.

## **Storstad eller studentstad?**

I Göteborg behöver du inte välja. Förutom storstadens stora utbud av kultur, musik och andra nöjen finns här massor av studentföreningar, pubar och arrangemang knutna till studentkårerna.

Som student behöver du heller aldrig känna dig ensam i Göteborg – du delar stadens upplevelser med cirka 50 000 andra studenter från när och fjärran. Alla med ambitionen att lära sig något nytt. Vilken annan plats kan vara bättre lämpad för det än en stad på G?



*Hur ser din*

# FRAMTID UT?

*En naturvetenskaplig utbildning öppnar många dörrar och ger dig stora möjligheter i arbetslivet. Efter fem års studier har du fått en bred kompetens och kan arbeta inom många olika områden, men samtidigt fått den spetskompetens som arbetsmarknaden i många fall efterfrågar.*

1  
ÅR  
2  
3  
4  
5

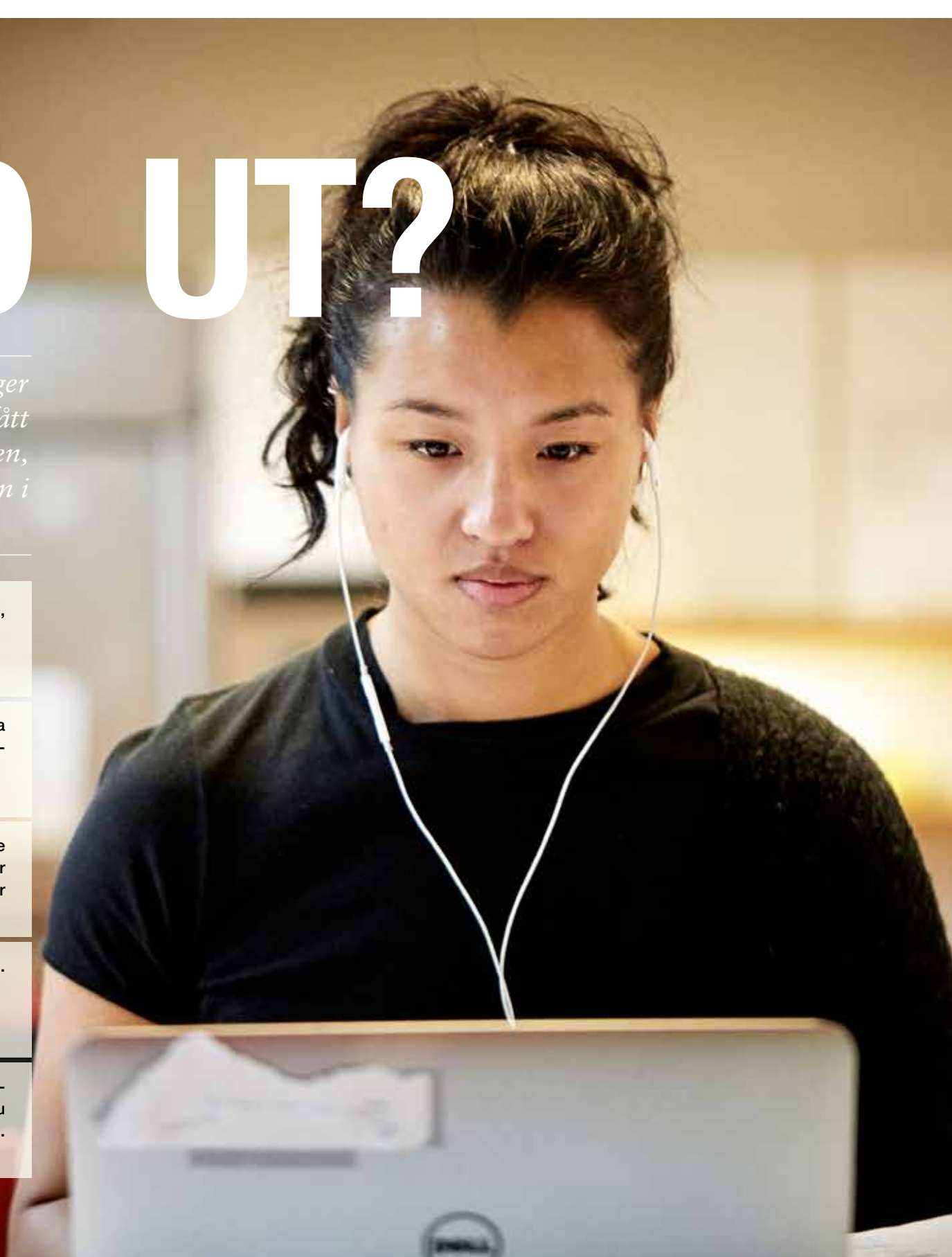
Första året inleds vanligtvis med en introduktion av det ämnesområde du valt, och du läser olika typer av grundkurser.

Du fortsätter att läsa kurser på grundnivå inom ditt valda ämnesområde. På vissa program kan du under det andra året välja bland flera olika kurser, medan innehållet på andra program är fastställt från början.

Under det tredje året läser du kurser med fördjupning och gör ett kandidatarbete om 15 hp. Efter att du slutfört det tredje året har du en kandidatexamen. Därefter kan du välja att gå ut i arbetslivet eller söka till ett masterprogram i Sverige eller utomlands.

Första året på masterprogrammet ägnas åt olika typer av kurser med fördjupning. Nu har du möjlighet att specialisera dig inom ett område.

Under det sista året förbereder du dig för att gå ut i arbetslivet, eller för att fortsätta studierna på forskarnivå. Det är nu du gör din utbildningsprofil unik. Du gör ett masterarbete om minst 30 hp, kanske på ett företag eller en myndighet. Du kan också välja att göra examensarbetet utomlands.







# VÅRA UTBILDNINGAR

Biologi.....	18-21
Farmaci.....	22-23
Fysik.....	24-27
Geografi.....	28-29
Geovetenskap.....	30-31
Kemi.....	32-33
Kulturvård.....	34-39
Marin vetenskap.....	40-41
Matematik.....	42-43
Miljövetenskap.....	44-45
Läroartbildning.....	46-47
Naturvetenskapligt basår.....	48-49

# BIOLOGI & MOLEKYLÄR-BIOLOGI

Biologi är läran om livet och livets processer – allt ifrån hur celler fungerar till evolutionens mysterier och organismers anpassning. Vill du vara med och skapa en hållbar utveckling och en friskare värld som värnar om biologisk mångfald? Eller fördjupa dig i hur vårt genetiska arv samspelar med vår miljö för att forma oss till dem vi är? Då ska du läsa biologi eller molekylärbiologi.

Biologi är mer än bara djur och natur, och biologer behövs överallt i vårt samhälle. Som biolog är du en nyckelperson på många företag och myndigheter. Du har hela världen som arbetsfält och möjligheten att påverka hur vår natur och miljö ser ut i framtiden.

## Biologi, kandidatprogram

Kandidatprogrammet i biologi utgår från ett evolutionärt synsätt. Här studerar du biologiska strukturer och processer, från molekylär nivå till hela system. Utbildningen är bred och berör olika ämnesområden inom biologin, vilket också ger dig stor valfrihet.

Programmet inleds med ett basblock där du går igenom biologins grunder. Därefter väljer du att fördjupa dig inom de områden som passar dig bäst: molekylär biovetenskap, fysiologi och cellbiologi, evolutionär biologi eller ekologi och naturvård. Programmet avslutas med ett examensarbete inom fördjupningsområdet.

Biologiprogrammet ger dig en bred ämneskompetens. Dessutom kommer du att kunna utveckla din problemlösningsförmåga och ditt analytiska tänkande, vilket är ovärderliga kunskaper i arbetslivet. Etik och kommunikation är andra inslag i utbildningen.



## BIOLOGI, KANDIDATPROGRAM

180 högskolepoäng

### År 1

– Baskurser i biologi/molekylärbiologi: cellbiologi, molekylär genetik, organismvärldens form och funktion, ekologi och evolution

### År 2

– Biodiversitet och systematik  
– Vetenskapsteori/Biostatistik och experimentdesign  
– Stödämnen: Grundläggande kemi eller geovetenskap, GIS (geografiska informationssystem) och biostatistik

### År 3

– Fördjupningskurser inom fälten ekologi och naturvård, evolutionär biologi, fysiologi och cellbiologi eller molekylär biovetenskap samt examensarbete

## Masterprogram – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i biologi inom något av våra masterprogram.

## Biologi och lärande – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i biologi samt kurser i didaktik och lärande.

## MOLEKYLÄRBIOLOGI, KANDIDATPROGRAM

180 högskolepoäng

### År 1

– Baskurser i biologi/molekylärbiologi: cellbiologi, molekylär genetik, organismvärldens form och funktion, ekologi och evolution

### År 2

– Biodiversitet och systematik  
– Vetenskapsteori/Biostatistik och experimentdesign  
– Stödämne: Grundläggande kemi

### År 3

– Fördjupningskurser inom molekylär biovetenskap, fysiologi och cellbiologi, samt examensarbete



### Molekylärbiologi, kandidatprogram

Molekylärbiologi har blivit allt viktigare för att kunna lösa biologiska problem. Genom att förstå hur cellens arvs massa, proteiner och molekyler fungerar och interagerar, kan molekylärbiologer påverka cellens funktion och egenskaper. Med dessa kunskaper bidrar de till en hållbar samhällsutveckling inom en rad olika områden: från växtförädling till sjukdomsbekämpning och framställning av nya läkemedel.

Kandidatprogrammet i molekylärbiologi inleds med ett basblock i biologi och molekylärbiologi. Därefter läser du breddningskurser inom främst kemi samt kurser i vetenskapsteori, statistik och försöksplanering. Under det tredje året väljer du kurser med fördjupning inom rekommenderade studiegångar. Programmet avslutas med ett individuellt laborativt examensarbete inom fördjupningsområdet.

Många vetenskapliga framsteg sker idag i gränslandet mellan kemi och molekylärbiologi. För att få ett bredare perspektiv på samspelet mellan kemi och molekylärbiologi i levande celler och organismer, kan du välja att ta ut en dubbel kandidatexamen i kemi och molekylärbiologi (210 hp). Du läser kurser i båda ämnena och avslutar din utbildning med två kandidatarbeten, ett i kemi och ett i molekylärbiologi, alternativt ett kandidatarbete där båda kompetenserna kombineras. Utbildningen är unik i landet och ger dig möjlighet att arbeta i starka tvärvetenskapliga miljöer. Efter kandidatprogrammet kan du fortsätta dina studier på masternivå, antingen mot kemi eller mot molekylärbiologi.

### Efter utbildningen

Biologer återfinns inom många olika områden på arbetsmarknaden, och arbetar med varierade arbetsuppgifter beroende på den inriktning man valt på sina studier. Som biolog kan du till exempel arbeta med natur- och miljövårdsarbete inom företag, kommuner, länsstyrelser, eller andra myndigheter, eller som egen företagare eller konsult. Efter en molekylärbiologiskt inriktad utbildning kan du till exempel arbeta med laboratorie- och forskningsarbete inom läkemedels-, bioteknik- eller livsmedelsindustrin, på sjukhuslaboratorier eller vid statliga verk och myndigheter.

Biologer jobbar också inom forskning och utbildning vid universitet och högskolor. Det är vanligt med arbeten som kräver internationell samverkan, så det är en god merit att förlägga en del av utbildningen utomlands. Vid Göteborgs universitet finns goda chanser till utbytesstudier.

### Undervisningen

Undervisningen är varierad och innehåller både teoretiska och praktiska moment såsom föreläsningar, laborationer, gruppövningar och egna projekt. Kurslitteraturen som ingår är på engelska. Du får räkna med att studierna upptar minst 40 timmar i veckan, och du läser vanligtvis endast ett ämne i taget.

### Masterprogram – avancerad nivå År 4-5

Kurser på avancerad nivå i molekylärbiologi inom något av våra masterprogram.

### Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs för båda programmen Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2 och Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B och Matematik D (Områdesbehörighet 13/A13).

### Examen

Biologiprogrammet:  
Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet biologi (Bachelor of Science).

Molekylärbiologiprogrammet:  
Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet molekylärbiologi (Bachelor of Science).

Åk 4-5 ger en Naturvetenskaplig masterexamen (Master of Science) i valt ämnesområde och eventuellt även en lärarexamen.

### Vill du veta mer?

[science.gu.se/biologi](http://science.gu.se/biologi)  
[cmb.gu.se/utbildning/molekylarbiologi](http://cmb.gu.se/utbildning/molekylarbiologi)

### Studievägledning

[education@biology.gu.se](mailto:education@biology.gu.se)



# FARMACI

Är du intresserad av naturvetenskap och medicin, och vill hjälpa människor till ett friskare liv? Som farmaceut blir du expert på läkemedel, dess framställning och verkan.

Våra farmaceutiska utbildningar ger dig breda och gedigna kunskaper om hur läkemedel är sammansatta, hur de verkar och hur de tas om hand av kroppen. Du får även grundläggande kunskap om kroppens funktioner och sjukdomar. Under utbildningen läser du bland annat kemi, cellbiologi och fysiologi samt en rad farmaceutiska ämnen.

Eftersom nya läkemedel utvecklas och lanseras kontinuerligt, ställs höga krav på våra farmaceutiska utbildningar. Genom att vara ämnesövergripande kan de anpassas efter den snabba utvecklingen på området och ger dig en inblick i såväl naturvetenskap som medicin och teknik.



## Receptarieprogrammet

Receptarieprogrammet är en treårig yrkesutbildning med läkemedel och information kring läkemedel i centrum. Du kommer att få praktisk och teoretisk kunskap kring kundkommunikation för att kunna tolka och förmedla information om läkemedel. Utbildningen avslutas med en halv termin verksamhetsförlagd utbildning på öppenvårdsapotek.

## Apotekarprogrammet

Apotekarprogrammet är en femårig yrkesutbildning där du får fördjupade kunskaper inom huvudämnet farmaci, det vill säga läran om läkemedels ursprung, framställning och användning. Under senare delen av utbildningen ges möjlighet till viss specialisering utifrån de valbara kurser som ges samt inriktning på examensarbetet. Utbildningen omfattar sammanlagt ett halvårs verksamhetsförlagd utbildning på apotek.

## Efter utbildningen

Den huvudsakliga arbetsmarknaden för receptarier finns inom apoteksbranschen, till exempel på öppenvårdsapotek, sjukhusapotek eller produktionsenheter. Receptarier är också verksamma inom läkemedelsindustri, myndigheter och vid biovetenskapliga forskningslaboratorier. Arbetsuppgifterna för legitimerade receptarier på öppenvårdsapotek är varierande och omfattar både recepthantering och egenvårdsrådgivning samt förebyggande hälso- och sjukvård. Även apotekare arbetar i stor utsträckning på apotek, men även med forskning och utveckling som arbets- och projektledare samt som läkemedelsinformatörer i apoteksväsendet eller läkemedelsindustrin. Apotekarutbildningen ger dig tillgång till en bred och internationell arbetsmarknad, och kan dessutom leda till jobb inom marknadsföring och försäljning av läkemedel.

## Undervisningen

Föreläsningar varvas med gruppövningar, seminarier och workshops. I undervisningen ingår även praktiska moment som laborationer, projektarbeten i grupp eller enskilt samt muntliga och skriftliga presentationer. En del studiebesök förekommer samt praktik på apotek som är obligatorisk för yrkesexamen. Laborativa moment inom utbildningen är obligatoriska och en del av dessa innehåller djurexperimentell verksamhet.

## RECEPTARIEPROGRAMMET/ FARMACI

180 högskolepoäng

### År 1

- Introduktion
- Farmaceutisk kemi
- Cellbiologi
- Fysiologi och funktionell anatomi

### År 2

- Farmakologi och sjukdomslära
- Immunologi, infektion och tumörbiologi
- Praktisk fysiologi och farmakologi
- Läkemedelskemi och toxicologi
- Galenisk farmaci
- Samhällsfarmaci

### År 3

- Författningar
- Klinisk farmakokinetik
- Rådgivning och kommunikation
- Valbar kurs
- Praktik
- Examensarbete

### Avancerad nivå

#### År 4

Genom att själv välja fristående kurser inom farmaci samt göra ett examensarbete omfattande en termin kan du uppfylla kraven för att ta ut en magisterexamen i farmaci.

## APOTEKARPROGRAMMET

300 högskolepoäng

För information om apotekarprogrammet, se [sahlgrenska.gu.se/utbildning/program/apotekare](http://sahlgrenska.gu.se/utbildning/program/apotekare)

### Examen

Receptarieprogrammet ger två slutexamina, dels en receptarieexamen (yrkesexamen om 180 hp), dels en kandidatexamen med huvudområdet farmaci.

År 4 ger en magisterexamen i farmaci. Apotekarprogrammet ger apotekarexamen (300 hp).

### Behörighet

Förutom grundläggande behörighet krävs för Receptarieprogrammet: Biologi 2, Fysik 1a/1b1+1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 11/A11).

För Apotekarprogrammet krävs: Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 13/A13).

### Vill du veta mer?

[science.gu.se/farmaci](http://science.gu.se/farmaci)  
[sahlgrenska.gu.se/utbildning/program/apotekare](http://sahlgrenska.gu.se/utbildning/program/apotekare)

### Studievägledning

[receptarie@gu.se](mailto:receptarie@gu.se)

# FYSIK

Fysiken behandlar allt från mikrokosmos nanovärld till planeter, solsystem och galaxer. Vetenskapen baseras på experiment, mätningar och matematisk analys med syftet att hitta kvantitativa fysiska lagar för naturen och universum. Som fysiker har du ett brett arbetsfält med vitt skilda karriärmöjligheter – och chans att driva samhällsutvecklingen framåt.

En utbildning i fysik utvecklar din förmåga att förstå samband, och fysiken utgör dessutom en av grundpelarna för all teknik. Det gör dig rustad att tackla framtidens energiproblem, utveckla tekniska hjälpmedel, arbeta som lärare eller verka inom sjukvården. Förmågan att lösa komplexa problem med hjälp av avancerade beräkningar och teoretiska modeller efterfrågas också av många utvecklings- och forskningsinriktade verksamheter inom exempelvis nanoteknik, biofysik och astrofysik.

## Kandidatprogrammet i fysik eller sjukhusfysikerprogrammet?

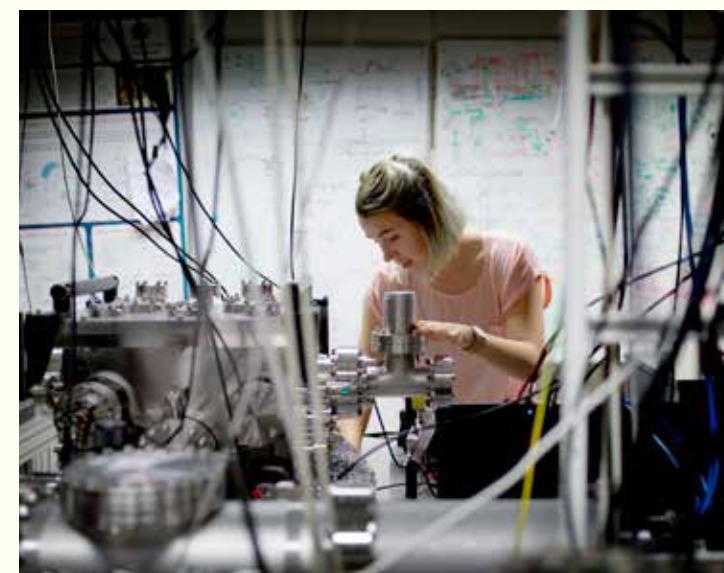
För dig som vill läsa fysik finns det två olika program att välja mellan vid Göteborgs universitet. De två första läsåren är gemensamma för utbildningarna.

### Kandidatprogrammet i fysik

Ett självklart val för dig som är genuint intresserad av ämnet. De två första åren läser du fysik och matematik parallellt, för att under tredje året fördjupa dig inom några av de områden där Göteborgs universitet bedriver ledande fysikforskning. Utbildningen sker i nära samverkan med forskningen, vilket ger dig möjlighet att studera där nya framsteg sker. Teoretiska och praktiska moment blandas för att du ska få öva din problemlösande förmåga.

Efter färdig kandidatutbildning (3 år) blir du behörig till ett flertal internationella masterprogram (ytterligare 2 år), varav en del gemensamma med Chalmers. Inom fysik har de två lärosätena starka kopplingar.

Du kan också efter din kandidatexamen välja att fortbilda dig inom didaktik. Med en pedagogisk kompletteringsutbildning på 1-1,5 år blir du ämneslärare. Det gör dig behörig att undervisa i fysik på gymnasienivå eller på högskolan. Du kan också välja att läsa masterprogrammet Fysik och lärande (2 år) vilket ger dig både en lärarexamen och en masterexamen i fysik.



## FYSIKPROGRAMMET

180 högskolepoäng

### År 1

- Introduktion till fysikämnet, mekanik, termodynamik, vågrörelselära
- Analys och linjär algebra, flervariabelanalys och numerisk analys

### År 2

- Matematisk fysik, elektromagnetism, el-lära, kvantfysik och subatomär fysik
- Statistik, transformteori och linjär algebra 2

### År 3

- Fördjupningskurser i fysik, bland annat atom- och molekylfysik, statistisk fysik och fasta tillståndets fysik
- Vetenskapsteori
- Valbar kurs
- Ditt val av examensarbete, 15 hp

### Masterprogram i fysik – avancerad nivå

#### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i fysik.

### Fysik och lärande – avancerad nivå

#### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i fysik samt kurser i didaktik och lärande.

## SJUKHUSFYSIKERPROGRAMMET

300 högskolepoäng

### År 1 och 2

- Gemensamt med fysikprogrammet

### År 3

- Kurser inom Radiofysik

### År 4

- Kurser inom Radiofysik

### År 5

- Eget valt projektarbete
- Radiofysik praktik

### Examen

Fysikprogrammet: Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet fysik (Bachelor of Science). År 4-5 ger en naturvetenskaplig masterexamen i valt ämnesområde (Master of science) och eventuellt även en lärarexamen.

Sjukhusfysikerprogrammet: Yrkesexamen som sjukhusfysiker med yrkeslegitimation (300 hp). Sjukhusfysikerprogrammet ger också en medicine masterexamen med huvudområde medicinsk strålningsvetenskap med inriktning medicinsk strålningsfysik.



### Sjukhusfysikerprogrammet

Är du intresserad av fysik och matematik, men även av biologi och medicin och vill göra skillnad för människor? Då är sjukhusfysikerprogrammet något för dig. Sjukhusfysikern är hälso- och sjukvårdens expert på strålning och strålsäkerhet. Arbetet innebär till exempel att medverka till att patienter får en optimal strålbehandling och att stråldoserna reduceras så långt som möjligt vid bildgivande diagnostik. Sjukhusfysikern har även till uppgift att utbilda och informera personal, patienter och anhöriga om strålsäkerhet och om olika undersöknings- och behandlingsmetoders förväntade nytta och risker för biverkningar. Utbildningen till sjukhusfysiker ger gedigna kunskaper och färdigheter inom strålsäkerhet, strålningsfysikalisk mätteknik med mera, kunskaper som efterfrågas även inom andra verksamheter utanför landstingen, till exempel av myndigheter, kärnkraftsindustrin eller medicintekniska företag.

### Efter utbildningen

Beroende på din inriktning kan du till exempel arbeta med energi eller miljöfrågor, inom nanovetenskap eller biofysik, med astrofysik eller beräkningsfysik, inom industri, på statliga myndigheter eller landsting. Möjligheten att bli ämneslärare på gymnasiet eller högskolan finns också. Dessutom har du efter avslutad masterexamen i fysik eller sjukhusfysikerexamen möjlighet att satsa på en akademisk karriär som forskare genom att söka en forskarutbildning.

### Undervisningen

40 procent av veckoarbetstiden är schemalagd, främst i form av föreläsningar, räkneövningar och laborationer. Resten av tiden förväntas du ägna åt att läsa, tänka och lösa problem, gärna i samarbete med kurskamrater.

### Behörighet

Utöver grundläggande behörighet för högskolestudier krävs särskild behörighet i följande ämnen för fysikprogrammet: Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik E (områdesbehörighet 9/A9).

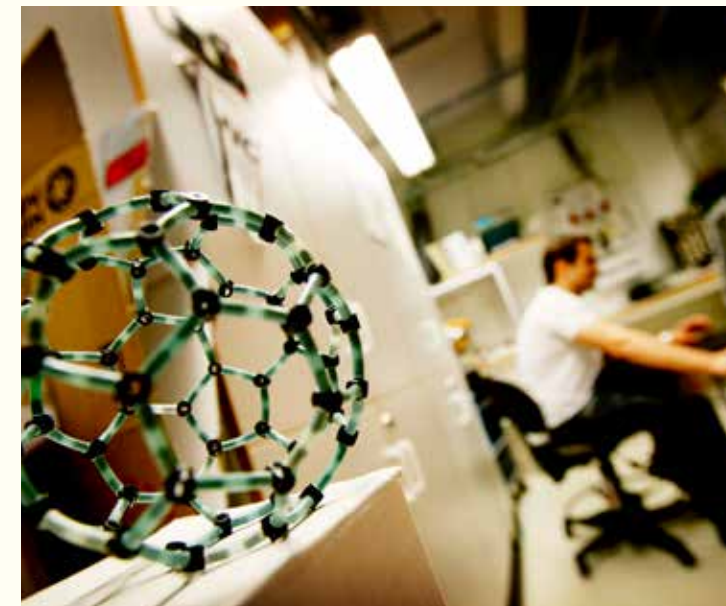
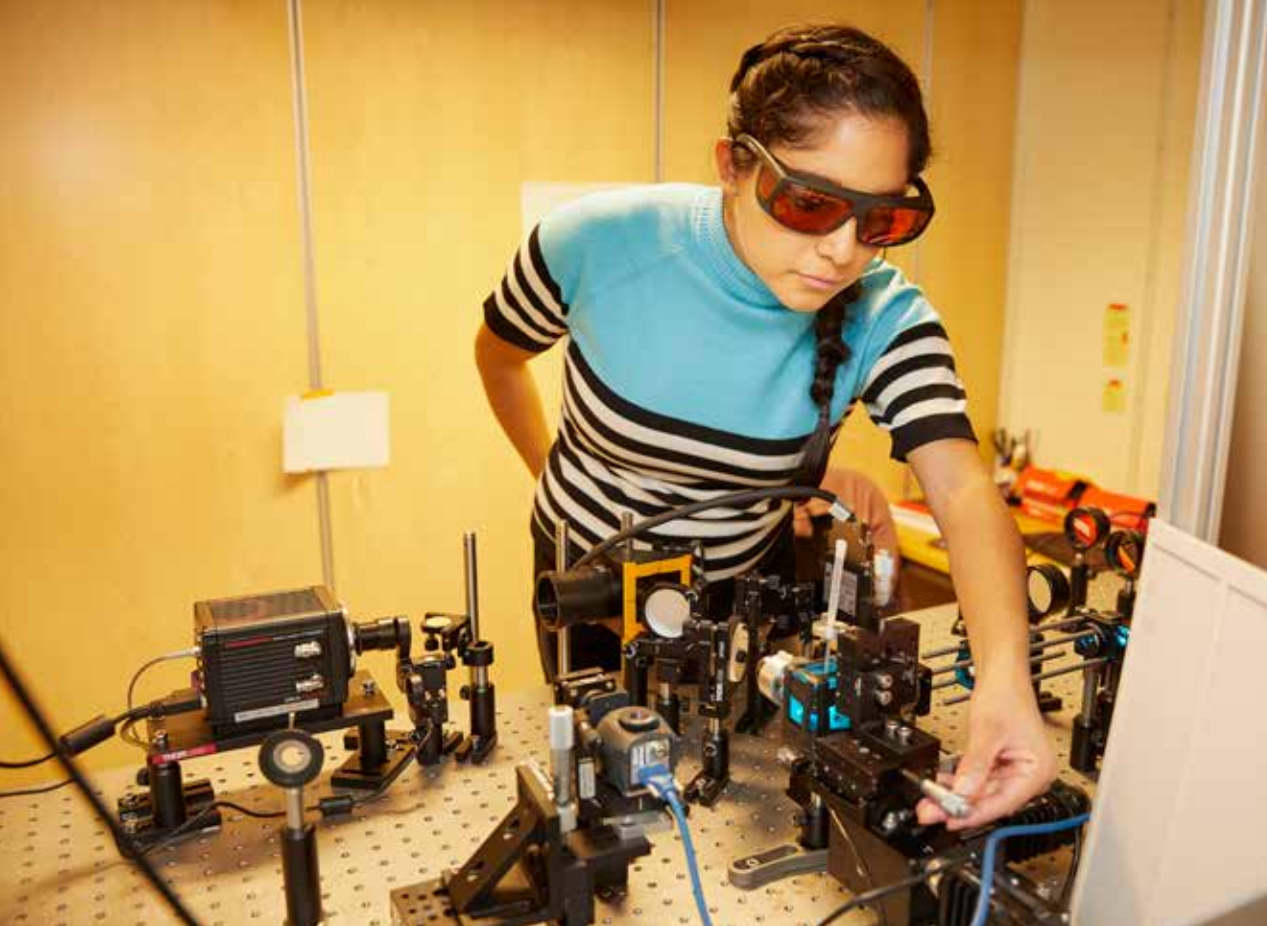
För sjukhusfysikerprogrammet krävs: Biologi 1, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi A, Fysik B, Kemi B, Matematik E (områdesbehörighet 10/A10).

### Vill du veta mer?

[www.physics.gu.se/utbildning](http://www.physics.gu.se/utbildning)

### Studievägledning

[studieexpeditionen@physics.gu.se](mailto:studieexpeditionen@physics.gu.se)



# GEOGRAFI

Jorden är människans livsrum. Vill du få en fördjupad insikt i de globala ekosystemen och förstå sambandet mellan den geografiska miljön och människans utformning av samhället? Då ska du läsa geografi.

Som geograf har du en helhetsbild av jorden som människans livsrum och hur vi människor disponerar jordytan. Du är välbekant med hur vår jord fungerar vad gäller naturförhållanden, befolkning, samhällsorganisation och resurser, både regionalt och globalt. Du äger därmed kunskapen och förmågan att skapa medvetenhet hos allmänheten om globala problem och frågeställningar kopplat till hållbarhet, som till exempel hur klimatförändringar påverkar oss och vårt samhälle.

## Geografi, kandidatprogram

Kandidatprogrammet i geografi är en tvärvetenskaplig utbildning, som ger dig både ett naturvetenskapligt och samhällsvetenskapligt perspektiv på hållbar utveckling. Du får lära dig att hantera geografens viktigaste verktyg, som till exempel geografiska informationssystem (GIS) och kartografi. Under första året får du kunskaper om jordens olika naturmiljöer och hur människans verksamheter påverkar dess omgivning. Teori varvas med praktiska moment, ofta i samband med fältstudier och exkursioner, med möjlighet att genomföra valda delar utomlands.

Geografins ämnesdelar knyts samman i regionalgeografiska studier, som fokuseras på aktuella problemställningar. Under år två och tre fördjupar du dig i de olika ämnesdelarna och ger din geografiutbildning en spetskompetens. Du lär dig mer om bland annat miljö och klimatförändringar samt samhällsplanering. De naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga perspektiven integreras ytterligare genom studier av samhällets olika handlingsalternativ för hållbar utveckling.

## Efter utbildningen

Geografens arbetsmarknad är i hög grad internationell. Som geograf kan du arbeta med naturresurshantering, hållbar utveckling och riskanalyser. Du kan även arbeta med planering och utredning inom det privata näringslivet, den offentliga sektorn eller olika internationella verksamheter och företag. Geografiska informationssystem (GIS) och digitala kartor är viktiga och allt mer efterfrågade arbetsområden för geografer.

## Undervisningen

Utbildningen sker både på svenska och engelska, där teori varvas med olika praktiska moment. Undervisningen omfattar föreläsningar, gruppundervisning, seminarier, fältövningar, exkursioner och laborationer. Exkursioner kan ta dig till spännande miljöer runt Göteborg, men även till länder som till exempel Norge, Spanien och Uganda, för att studera geografiska utmaningar. Som student har du goda möjligheter att läsa en eller två terminer av din utbildning utomlands.

## GEOGRAFI, KANDIDATPROGRAM

180 högskolepoäng

### År 1

- Baskurser i geografi
- Processer och de stora systemen i naturen
- GIS
- Mänskliga verksamheter och resursanvändning
- Omvärldsanalys, regionen som studieområde och globala relationer
- Handlingsalternativ för hållbar utveckling, geografiska dilemman
- Projektarbeten och geografisk metodik

### År 2

Fördjupning av kultur och naturgeografiska kunskaper inom till exempel planering, naturresurser, klimat, miljökonsekvenser, riskanalys och fjärranalys

### År 3

Fördjupningskurser i geografi: geografiska metoder, fördjupning i kartografi och geografiska informationssystem (GIS), fältkurs samt ett examensarbete

## Masterprogram – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i geografi inom vårt masterprogram.

## Examen

Filosofie kandidatexamen med huvudområdet geografi (Bachelor of Science).

År 4-5 ger en filosofie masterexamen i valt ämnesområde (Master of Science).

## Behörighet

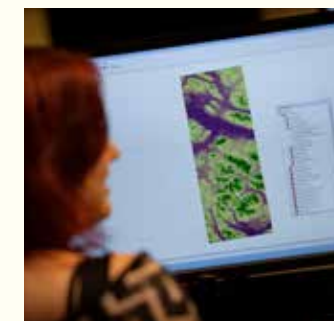
Grundläggande behörighet för högskolestudier. Valfria kurser inom programmet kan kräva särskild behörighet.

## Vill du veta mer?

[gvc.gu.se/utbildning](http://gvc.gu.se/utbildning)

## Studievägledning

[svl@gvc.gu.se](mailto:svl@gvc.gu.se)



# GEOVETENSKAP

Mänskligheten har enorma utmaningar som måste lösas inom de närmaste åren, som klimatförändringar, miljöförstöring och överutnyttjande av naturresurser. Därför är spetskompetenser inom geologi och klimatologi mycket eftertraktade på dagens arbetsmarknad.

Geovetare arbetar med att:

- planera motståndskraftiga samhällen som klarar klimatförändringar och naturkatastrofer
- på ett hållbart sätt förse jordens befolkning med energi, vatten och råvaror
- undersöka och åtgärda mänsklighetens påverkan på mark, luft och vatten

Med en utbildning i geovetenskap från Göteborgs universitet får du tillgång till en bred och växande arbetsmarknad, där du kan jobba med allt från Väst-länken till glaciärer i Tibet.

## Geovetenskap, kandidatprogram

Som geovetare får du kunskap och förståelse för jordklotet som system, och färdigheter som efterfrågas på arbetsmarknaden. Utbildningen består av en blandning av teori, praktiska moment i fält, labb och exkursioner (till exempel i Kina, Oman och Spanien) inom geologi och naturgeografi/klimatologi. Som student har du goda möjligheter att läsa delar av din utbildning utomlands. Vi arbetar också aktivt för att du redan under studietiden ska kunna knyta egna kontakter med redan etablerade och yrkesverksamma geovetare.

## Efter utbildningen

Våra tidigare studenter arbetar inom områden som samhällsplanering, naturresurser, miljö och forskning. Det flesta av våra studenter väljer att arbeta i Sverige efter utbildningen, men du har också stora möjligheter att jobba och skapa dig en karriär utomlands. Som examinerad geovetare kommer du sannolikt att arbeta med såväl hantering och analys som modellering av data (till exempel GIS, observationer och mätningar i fält samt analyser i laboratorier). Med en utbildning inom geovetenskap arbetar du ofta som konsult eller projektledare där dina specialkunskaper är både nödvändiga och efterfrågade.

## Undervisningen

Undervisningen bedrivs av lärare som forskar eller arbetar som konsulter inom geovetenskap. Därför har utbildningen en stark forsknings- och arbetsmarknadsanknytning. Utbildningen omfattar bland annat föreläsningar, gruppundervisning, seminarier, fältövningar, exkursioner och laborationer.



## GEOVETENSKAP, KANDIDATPROGRAM 180 högskolepoäng

### År 1

Geovetenskapliga baskurser:  
– geovetenskapens grunder  
– jorden som system: geosfär, hydrosfär, biosfär och atmosfär (bland annat vulkanutbrott, jordbävningar och orkaner)  
– geografiska informationssystem (GIS)

### År 2

År två väljer du inriktning mot geologi eller naturgeografi/klimatologi  
Du läser även kurser i miljögeovetenskap och föreningar i mark, luft och vatten, samt kurser i statistik och vetenskapsteori

### År 3

– Fördjupningskurser inom vald profil

### Masterprogram – avancerad nivå

#### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i geovetenskap inom vårt masterprogram. Här kan du specialisera dig för att bli bergsgrundsgéolog, miljö- och jordartsgeolog, klimatolog eller maringeolog.

### Examen

Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet geovetenskap (Bachelor of Science).

År 4-5 ger en naturvetenskaplig masterexamen i valt ämnesområde (Master of Science).

### Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Matematik D, Fysik B, Kemi B (områdesbehörighet 13/A13, undantag ges för Biologi 2/B).

### Behörighet, Utbildningsprofil inom geovetenskap

Om du har grundläggande behörighet samt Matematik 3b/3c och Naturkunskap 2 alternativt Fysik 1 och Kemi 1, kan du starta din utbildningsprofil till hösten genom att söka kursen Geovetenskap: Grundkurs (GV1410) på antagning.se. Kontakta samtidigt vår studievägledare på [svl@gvc.gu.se](mailto:svl@gvc.gu.se)

Inom profilen ingår kurser i matematik, statistik och kemi, speciellt anpassade för geovetenskap, som ges för att komplettera dina naturvetenskapliga kunskaper från gymnasiet.

### Vill du veta mer?

[www.gvc.gu.se/utbildning](http://www.gvc.gu.se/utbildning)

### Studievägledning

[svl@gvc.gu.se](mailto:svl@gvc.gu.se)



# KEMI

Allt levande påverkas och styrs av kemiska reaktioner. Behovet av personer med goda kunskaper i kemi finns därför inte bara inom verksamheter som traditionellt förknippas med kemi, utan du kan arbeta i en rad olika branscher. Miljövard är till exempel ett område där behovet av kemisk kunskap är stort. Andra arbetsområden som växer snabbt är sådana där kemi gränsar till biologi, medicin och fysik.

Kemi spelar en viktig roll i vår vardag och behovet av välutbildade kemister ökar ständigt. Som kemistudent hos oss får du undervisning i små grupper med nära kontakt med dina engagerade lärare, som ofta är världsledande forskare. En stor del av din studietid kommer du att tillbringa i laboratoriet.

## Kemi, kandidatprogram

Kandidatprogrammet i kemi ger dig en bred kemikompetens med möjligheter till egna val under utbildningen. De första två åren består av grundläggande kurser i kemi och matematik. Under det tredje året väljer du inriktning. Beroende på din specialisering får du ut en naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet kemi eller en naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet läkemedelskemi.

Under din utbildning har du möjlighet till egna val. Vi har ett stort utbud av kurser, alla starkt knutna till aktuell forskning inom kemi. Du kan också kombinera din kemiutbildning med studier i andra ämnen. Unikt i landet är att du kan ta ut en dubbel kandidatexamen i både kemi och molekylärbiologi (210 högskolepoäng) med endast en extra termins studier.

Programmet har en laborativ profil, vilket ger dig färdigheter som efterfrågas såväl i arbetslivet som inom forskningen.

## Efter utbildningen

Som färdig kemist kan du till exempel välja att arbeta på olika typer av kemiföretag, inom läkemedelsbranschen, på livsmedelsföretag eller analys- och synteslaboratorier, med såväl laborativt arbete som forskning och utveckling. Du kan också arbeta med naturvard och miljöskydd inom offentlig förvaltning eller den privata sektorn, eller fördjupa dig på forskarnivå. Arbetsmarknaden för kemister är god och det förväntas vara brist på kemister i framtiden.

## Undervisningen

En stor del av undervisningen består av laborationer. Resten utgörs av föreläsningar, räkneövningar, grupparbeten och projektarbeten. En del av undervisningen sker i små grupper och vid laborationerna arbetar du oftast i par. Den schemabundna undervisningen omfattar ca 20 timmar i veckan. Kurslitteraturen är främst på engelska.



## KEMI, KANDIDATPROGRAM

180 högskolepoäng

### År 1

– Grundläggande kemi, matematik och analytisk kemi

### År 2

– Påbyggnad i organisk kemi, fysikalisk kemi, biokemi och oorganisk kemi

### År 3

– Fördjupnings- och/eller breddningskurser samt kandidatarbete inom något av institutionens forskningsområden: analytisk kemi, atmosfärvetenskap, biofysik, biokemi, dermatokemi, elektrokemi, fysikalisk kemi, läkemedelskemi, miljönanokemi, oorganisk kemi och organisk kemi

### Masterprogram i kemi – avancerad nivå År 4-5

Kurser på avancerad nivå inom något av våra masterprogram:

– Kemi  
– Organisk kemi och läkemedelskemi

### Kemi och lärande – avancerad nivå

#### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i kemi samt kurser i didaktik och lärande.

## Examen

Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet kemi (Bachelor of Science).

Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet läkemedelskemi (Bachelor of Science).

Åk 4-5 ger en Naturvetenskaplig masterexamen (Master of Science) i valt ämnesområde plus eventuellt även en lärarexamen.

## Behörighet

Utöver grundläggande behörighet för högskolestudier krävs särskild behörighet i följande ämnen för kemiprogrammet: Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Matematik D, Fysik B, Kemi B (Områdesbehörighet 13/A13, undantag ges för Biologi 2/B).

## Vill du veta mer?

[cmb.gu.se/utbildning/kemi](http://cmb.gu.se/utbildning/kemi)

## Studievägledning

[svkemi@cmb.gu.se](mailto:svkemi@cmb.gu.se)

# KULTURVÅRD

Hur kan föremål, byggnader, landskap och trädgårdar värderas, skyddas och vårdas, samt hur bevaras kunskaper i slöjd och hantverk? Efter att du har läst ett av våra fyra program i kulturvård har du med dig de specifika kunskaper som behövs för att arbeta inom kulturarvsområdet.

Kulturvård handlar om vårt kulturarv och hur vi ska vårda och ta tillvara föremål och bebyggelse, landskap och trädgårdar. Det är inte självklart hur kulturarvet ska tas om hand och vem som ska fatta beslut om det. Demokrati, klimatförändringar, mångfald och konflikter om rätten till begränsade resurser påverkar hur vi värnar och utvecklar kulturarvet. Utbildningarna inom ämnet kulturvård omfattar kulturarvens betydelse för människors vardag, men också kunskap om praktiska åtgärder för att utveckla och bevara de olika kulturarven. Bredden inom fältet kulturvård innebär att en del kurser och delmoment läses gemensamt mellan de olika programmen. Undervisningen och kurslitteraturen är både på svenska och engelska.

## BEBYGGELSEANTIKVARIE

Är du intresserad av byggnader, landskap, stadsmiljöer och kulturarvsfrågor? Bebyggelseantikvariskt program är en tvärvetenskaplig och yrkesinriktad utbildning som ger dig en gedigen antikvarisk kompetens. Du får kvalificerade kunskaper om hur du undersöker, utvecklar, vårdar och bevarar byggnader, stadsmiljöer och landskap. Under utbildningen lär du dig att sätta in bebyggelse och dess utveckling i ett historiskt och kulturellt perspektiv. Du tränas i att reflektera över och definiera dess betydelse och värden. Du får lära dig att kritiskt granska och undersöka de samhällsprocesser inom vilka kulturarv skapas och uttrycks, både historiskt och i samtiden.

Utbildningen bedrivs i nära samarbete med såväl den bebyggelseantikvariska sektorn som med aktuell forskning.



## Efter utbildningen

Bebyggelseantikvarien är expert inom antikvarisk rådgivning och arbetar bland annat med antikvariska underlag i samhällsplaneringen. Bebyggelseantikvariernas arbetsplatser har traditionellt varit länsstyrelser, kommuner eller museer. Men idag finns ett större och växande behov av bebyggelseantikvarisk kompetens hos små och stora konsultbolag som arbetar inom samhällsbyggnadssektorn med kulturarvsutveckling inom olika områden eller med marknadsföring. Många arbetar även i egen regi som antikvariska konsulter.

## Undervisningen

Under utbildningen varvas teoretiska och praktiskt tillämpande moment, där flera har direkt anknytning till pågående antikvarisk verksamhet. Du övas i dokumentation och analys av miljöer och byggnader. Undervisningen består av föreläsningar, seminarier, projektarbeten och fältarbeten. Dessutom ingår resor, exkursioner, studiebesök och praktik med möjlighet att genomföra delar av dessa moment utomlands.

## BEBYGGELSEANTIKVARISKT PROGRAM

180 högskolepoäng (studieort Göteborg)

### År 1

- Introduktion till kulturvård
- Bebyggelsehistoria I och II
- Kulturvårdens dokumentation och visualisering
- Gårds- och landskapsstudier
- Metoder, redskap och tillämpning: Antikvarisk metodik (fältstudier), studieresor och fältförlagda moment

### År 2

- Bebyggelsehistoria III
- Metoder, redskap och tillämpning: Antikvarisk metodik (byggnadsundersökning), studieresor och fältförlagda moment
- Teori och historia för kulturvård
- Teori för bebyggelsehistoriska studier
- Bebyggelsehistorisk uppsats
- Redskap och tillämpning: Antikvarisk metodik (kulturmiljövårdens roll och lagstiftning), studieresor

### År 3

- Professionsområdets spelregler: yrkesrollen, praktik
- Redskap och tillämpning: Antikvarisk metodik (kulturmiljöplanering, tillämpande projektarbete)
- Examensarbete

## Masterprogram – avancerad nivå

### År 4-5

Masterprogram i kulturvård: kurser på avancerad nivå

## Examen

Filosofie kandidatexamen i kulturvård med inriktning mot bebyggelseantikvarisk verksamhet (Bachelor of Science).

År 4-5 ger en filosofie masterexamen i kulturvård (Master of Science).

## Behörighet

Utöver grundläggande behörighet krävs Historia 1b/1a1+1a2, Samhällskunskap 1b/1a1+1a2 eller Historia A, Samhällskunskap A (områdesbehörighet 1/A1).

## Vill du veta mer?

[conservation.gu.se/utbildning](http://conservation.gu.se/utbildning)

## Studievägledning

[svl@conservation.gu.se](mailto:svl@conservation.gu.se)

## BYGGHANTVERKSPROGRAMMET

180 högskolepoäng (studieort Mariestad)

### År 1

- Kulturvårdens hantverk, introduktion
- Material och arbetsmetoder inom bygghantverk
- Metoder för dokumentation, beskrivning och analys av byggnader
- Bebyggelse- och trädgårdshistoria
- Grundläggande praktiska kurser inom bygghantverk
- Praktik

### År 2

- Specialiserade kunskaper inom bygghantverk
- Praktik
- Byggnadskonstruktioner
- Byggnadsundersökning
- Teori och metod för hantverksmässigt utvecklingsarbete
- Praktik

### År 3

- Fördjupningskurser
- Byggproduktion, byggnadsfysik – hållbart byggande, teori och metod för hantverkligt utvecklingsarbete
- Examensarbete

### Masterprogram – avancerad nivå

#### År 4-5

Masterprogram i kulturvård: kurser på avancerad nivå.

### Examen

Filosofie kandidatexamen i kulturvård med inriktning mot bygghantverk (Bachelor of Science). År 4-5 ger en filosofie masterexamen i kulturvård (Master of Science).

### Behörighet

Grundläggande behörighet för högskolestudier + särskilt prov (obligatoriskt). Läs mer på vår webbplats.

### Vill du veta mer?

[conservation.gu.se/utbildning](http://conservation.gu.se/utbildning)

### Studievägledning

[svl@conservation.gu.se](mailto:svl@conservation.gu.se)

## BYGGHANTVERK

Är du intresserad av byggnadsvård och vill lära dig byggnadsvårdens hantverk? I det omfattande och kontinuerliga arbetet med att underhålla, vårda och utveckla befintliga byggnader från olika tidsperioder finns ett behov av kunniga bygghantverkare med kunskaper om traditionella tekniker. Bygghantverksprogrammet är en professionsinriktad utbildning som ger dig en praktisk kompetens för att arbeta inom byggnadsvård och traditionellt hantverksmässigt byggande.

Du lär dig att göra byggnadsundersökningar, där du bedömer skador och ger förslag på åtgärder. Du ges möjlighet att utveckla din förståelse för bevarande och byggnadsvårdens förhållningssätt utifrån ett kulturhistoriskt och hållbart perspektiv. Utbildningen ger dig även grundläggande kunskaper om traditionella byggmaterial, bygghantverkets historia och byggnadsvårdens principer.

### Efter utbildningen

Det finns ett ökande behov av kunniga bygghantverkare och kunskaperna gör dig eftertraktad på arbetsmarknaden. Många av våra tidigare studenter är verksamma inom fältet som egenföretagare, andra arbetar på företag eller inom offentlig sektor. Efter avslutad kandidatexamen finns det alltså flera karriärsväl. Bygghantverkare arbetar med byggnadsvård av olika slag, som restaurering, underhåll, reparation och ombyggnad. Många arbetar också inom nyproduktion där efterfrågan på särskilda hantverkskunskaper växer.

### Undervisningen

Undervisningsformerna varierar och en stor del av studietiden ägnas åt praktiska moment och övningar. En del kurser är upplagda som fallstudier eller projekt, medan andra bygger på föreläsningar, studieresor, exkursioner och fältarbeten. Du kommer att få arbeta självständigt med individuella uppgifter, men också träna din förmåga att samarbeta och lösa problem i olika gemensamma projekt.



## KONSERVATOR

Är du intresserad av kulturföremål och vill du vara med och bevara dem? Som den enda utbildningen i sitt slag i Sverige, ger konservatorsprogrammet dig möjligheter att kombinera ett konstnärligt och historiskt intresse med naturvetenskapliga och kulturvetenskapliga kunskaper. Du lär dig hur kulturföremål ska undersökas, vårdas och bevaras för framtiden. Konservatorn använder sig av både teoretiska och praktiska kunskaper i sitt dagliga arbete. Utbildningen är tvärvetenskaplig med inslag från främst arkeologi, etnologi, konstvetenskap, kemi, biologi och fysik.

På kandidatnivå får du en bred och grundläggande kunskap inom olika material som också är behörighetsgivande för fördjupade studier. Efter din kandidatexamen kan du söka dig till ett masterprogram för att fördjupa dina kunskaper i konservering, antingen hos oss eller hos någon av våra internationella samarbetspartners.

### Efter utbildningen

Konservatorer arbetar med aktiv och förebyggande konservering inom olika specialområden. Som konservator jobbar du exempelvis på olika museum, privata konserveringsateljéer och arkiv, samt inom kommunal, regional eller statlig verksamhet. Tidigare studenter har även startat egna företag eller annan form av verksamhet i egen regi. Arbetsmarknaden är i hög grad internationell.

### Undervisningen

Undervisningen består av föreläsningar, laborationer och kemiska analyser, praktiska konserveringsmoment, studiebesök och fältarbeten. En del kurser är upplagda som fallstudier och du kommer att arbeta både individuellt och i grupp. Handledd praktik vid exempelvis en konserveringsateljé i Sverige eller utomlands ingår som en del i utbildningen.



## KONSERVATORSPROGRAMMET

180 högskolepoäng (studieort Göteborg)

### År 1

- Introduktion till kulturvård
- Grundkurser i kemi, natur- och kulturvetenskap och konserveringsområden
- Kulturvårdens dokumentation och visualisering

### År 2

- Färglära, färgkemi
- Projektkurser med tillämpad metodik
- Teori och historia för kulturvård
- Baskurser i organiska och oorganiska material

### År 3

- Praktik
- Professionella färdigheter
- Företagsekonomi
- Teori och metod
- Examensarbete

### Masterprogram – avancerad nivå

#### År 4-5

Masterprogram i kulturvård, inriktning konservering.

### Examen

Filosofie kandidatexamen i kulturvård med inriktning mot konservering (Bachelor of Science). År 4-5 ger en filosofie masterexamen i kulturvård (Master of Science).

### Behörighet

Utöver grundläggande behörighet krävs Kemi 1 eller Kemi A (områdesbehörighet 8/A8, undantag ges för Fysik 2/B, Matematik 3c/D).

### Vill du veta mer?

[conservation.gu.se/utbildning](http://conservation.gu.se/utbildning)

### Studievägledning

[svl@conservation.gu.se](mailto:svl@conservation.gu.se)

## TRÄDGÅRDENS OCH LANDSKAPSVÅRDENS HANTVERK

180 högskolepoäng (studieort Mariestad)

### År 1

- Kulturvårdens hantverk, introduktion
- Färg, form och presentation
- Växt- och biotopkunskap
- Undersökning och dokumentation av kulturmiljö
- Odling och skötsel i trädgård, park och landskap
- Trädgårdsodling och trädgårdsdesign
- Kulturvårdens hantverk och bebyggelsehistoria

### År 2

- Natur- och kulturlandskapets historia
- Kulturvårdens hantverk, fortsättning
- Förökning och skötsel i trädgård och landskap
- Kompletterande och fördjupande kunskaper och färdigheter i hantverksenliga procedurer
- Digitala redskap i kulturlandskap

### År 3

- Utvecklande och bevarande i trädgård, park och natur
- Praktik i kulturmiljövårdens hantverk
- Fördjupning och projektstudier
- Möjlighet till studier utomlands
- Examensarbete

### Masterprogram – avancerad nivå

#### År 4-5

Masterprogram i kulturvård: kurser på avancerad nivå.

### Examen

Filosofie kandidatexamen i kulturvård med inriktning mot trädgårdens hantverk och design. (Bachelor of Science). År 4-5 ger en filosofie masterexamen i kulturvård (Master of Science).

### Behörighet

Grundläggande behörighet för högskolestudier.

### Vill du veta mer?

[conservation.gu.se/utbildning](http://conservation.gu.se/utbildning)

### Studievägledning

[svl@conservation.gu.se](mailto:svl@conservation.gu.se)

## TRÄDGÅRDENS OCH LANDSKAPSVÅRDENS HANTVERK

Vill du arbeta med utveckling, skötsel och vård av trädgård, park och landskap? Trädgårdens och landskapsvårdens hantverk är en yrkesinriktad utbildning för dig som vill jobba med hantverket inom gröna miljöer. Du får möjlighet att utveckla såväl praktiska som teoretiska kunskaper och färdigheter i odling och skötsel. Alla moment i utbildningen drivs med ett ekologiskt, hållbart och humanistiskt förhållningssätt till det gröna kulturarvet. Du lär dig också att dokumentera, analysera och tolka olika miljöer och anläggningar för att kunna upprätta planer för relevanta åtgärds- och skötselåtgärder.

### Efter utbildningen

Som trädgårdsmästare arbetar du med att gestalta nya trädgårdar och parker utifrån planer och ritningar samt medverkar praktiskt vid anläggning. Förvaltning och skötsel av historiska trädgårdar och parker är också vanligt förekommande när du har en anställning, eller utför det i egen regi. Möjligheterna för dig att jobba praktiskt med arbetsledning finns vid friluftsanläggningar, park- och tätortsmiljöer, ekoturism samt privata och offentliga trädgårdar. Du kan också arbeta inom det privata näringslivet som konsult eller hos länsstyrelser, Skogsvårdsstyrelsen, Svenska kyrkan, lantbruksnärings, kommuner eller annan offentlig verksamhet.

### Undervisningen

Undervisningsformerna är varierade och anpassade till trädgårdshantverkarens olika arbetsmetoder. Praktisk färdighetsträning varvas med teoretiska moment, som litteraturstudier, föreläsningar och seminarier. Utbildningen innefattar såväl individuella uppgifter som grupparbeten. Det finns även möjligheter att genomföra delar av dina studier utomlands.



# MARIN VETENSKAP

Våra hav täcker över 70 procent av jordens yta och sträcker sig över 10 000 meter ner i djupet. Havet utgör en alldeles unik miljö som rymmer en stor biologisk mångfald och många speciella kemiska, geologiska och fysikaliska processer.

Att studera havet är att studera en helhet. För att förstå den helheten behöver du veta hur processerna och livet i havet fungerar samt hur människan på olika sätt både använder och utnyttjar denna unika miljö. Vilken roll har strömmar och vindar? Hur transporteras koldioxid och näringsämnen mellan luft och hav, inom vattenmassan och till och från havets botten? Vilka är havens organismer? Hur fungerar de, hur samspelar de med varandra och hur reagerar de på förändringar i miljön?

I kandidatprogrammet i marin vetenskap har vi tagit fasta på helheten och skapat ett program där du under de två första åren integrerat läser den kemi, biologi, geologi och oceanografi som behövs för att kunna förstå havet som system. Kurserna har alla sin utgångspunkt i olika marina miljöer och ger dig en bra bas för fortsatta, mer specialiserade studier under det tredje året.

## Arbetsområde

Efter utbildningen kommer du att kunna arbeta inom en rad olika yrkesområden i Sverige och utomlands. Du kan till exempel jobba med marin teknikutveckling, miljörevision, samhällsplanering eller naturresurshållning.

Många marinvetare arbetar tidvis ute i fält. Vilket yrkesområde du än väljer kommer du att kunna dra nytta av dina ämnesövergripande kunskaper och förmågan att samarbeta med andra.

## Undervisningen

Som student tillbringar du din studietid inte bara i Göteborg utan även på de marina fältstationer som finns på Tjärnö utanför Strömstad och på Kristineberg utanför Fiskebäckskil, samt ombord på universitetets forskningsfartyg.



## MARIN VETENSKAP, KANDIDATPROGRAM 180 högskolepoäng

### År 1

- Den blå planetens historia
- Introduktion till marin data science
- Det fria vattnet – grundläggande förutsättningar
- Det fria vattnet – grundläggande provtagningsmetodik
- Cellbiologi, genetik och tillämpning av molekylärbiologiska metoder för studier av organismer i marina miljöer
- Grundläggande evolutionära och ekologiska principer
- Det fria vattnet 2 – Processer och mekanismer samt organismers adaptationer

### År 2

- Kustekosystem 1 – Introduktion till kustekosystem och grunda mjukbottens struktur, dynamik och antropogen påverkan
- Kustekosystem 2 – Hårdbottens struktur och dynamik
- Marina modeller och databaser
- Teoretiska och historiska perspektiv på naturvetenskap
- Geografiska informationssystem
- Världshaven och djupa sedimentbottnar
- Hållbar förvaltning av den marina miljön

### År 3

- Valfria fördjupningskurser i något av ämnena kemi, biologi, geologi eller oceanografi och examensarbete

## Masterprogram – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå inom något av våra masterprogram, till exempel i marina vetenskaper.

## Examen

Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet marin vetenskap (Bachelor of Science).

Åk 4-5 ger en naturvetenskaplig masterexamen i valt ämnesområde (Master of Science).

## Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 13/A13).

## Vill du veta mer?

[marine.gu.se/utbildning](http://marine.gu.se/utbildning)

## Studievägledning

[svl@marine.gu.se](mailto:svl@marine.gu.se)

# MATEMATIK

Matematiken är naturvetarnas universella språk framför andra – och numera också samhällsvetarnas och ekonomernas. Samtidigt är matematiken en del av vårt kulturarv. Den fånglar människor med sina utmanande problem, sin koppling till logik och filosofi samt sina estetiska kvaliteter.

Avancerade matematiska metoder används idag inte bara i traditionella tekniska sammanhang, utan också inom en rad nya områden. Matematiken är exempelvis grunden när vi ska planera flygrutter, prissätta optioner eller försäkringspremier, testa läkemedel, utveckla dataspel och sökmotorer eller kryptera meddelanden. Behovet av professionell matematikkompetens har därför ökat inom många områden på arbetsmarknaden.

## Matematikprogrammet

Programmet erbjuder dig en gedigen och välstrukturerad grundutbildning i matematik och matematisk statistik. Ett naturligt val för dig som redan nu funderar på att gå vidare med studier på avancerad nivå, och kanske med forskning, inom de matematiska vetenskaperna. Med en tillämpad inriktning är du också väl förberedd för arbete inom näringsliv eller offentlig verksamhet. Programmet är krävande, och som lön för mödan får du en utbildning som ger dig stor valfrihet i framtiden.

## Efter utbildningen

Enligt rapporten Framtidsutsikter från Saco råder det brist på matematiker och konkurrensen om jobbet bland nyutexaminerade är liten. Som matematiker är du ofta aktiv inom forskning och utveckling och du kan bland annat arbeta med:

- prövning av nya läkemedel
- modellering och numeriska beräkningar inom forskning och utveckling
- kvalitetsstyrning och tillförlitlighetsberäkningar inom industrin
- riskbedömningar av aktieportföljer
- prissättning av optioner eller försäkringar
- opinions- och marknadsundersökningar
- utbildning
- optimering av resurser med hänsyn till miljö och ekonomi
- miljöövervakning av vatten- och luftkvalitet
- signalbehandling inom radar- och mobilteknik
- kryptering för säker kommunikation över internet

Exempel på viktiga arbetsgivare är teknik-, konsult- och läkemedelsföretag, försäkringsbolag och finansinstitut, samt statliga och kommunala verksamheter som till exempel rör miljö, trafik och ekonomi.

## Undervisningen

Undervisningen bedrivs i form av föreläsningar och lektioner, samt genom grupparbeten och datorlaborationer. Framgång i matematikstudier förutsätter ett stort mått av självständigt arbete. Cirka en tredjedel av den totala arbetstiden är schemalagd. Övrig tid förväntas du läsa, räkna och tänka på egen hand och i samarbete med kurskamrater.



## MATEMATIKPROGRAMMET

180 högskolepoäng

### År 1

- Matematik I
- Flervariabelanalys
- Programmering med Matlab
- Numerisk analys

### År 2

- Sannolikheteori
- Linjär algebra II
- Grundläggande stokastiska processer
- Imperativ programmering med grundläggande objektorientering
- Algebraiska strukturer
- Statistisk slutledning
- Ordinära differentialekvationer och matematisk modellering
- Reell analys

### År 3

- Teoretiska och historiska perspektiv på naturvetenskap
- Fördjupningskurser och valfria kurser
- Examensarbete

## Masterprogram i matematiska vetenskaper – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i matematiska vetenskaper.

## Matematik och lärande – avancerad nivå

### År 4-5

Kurser på avancerad nivå i matematiska vetenskaper samt kurser i didaktik och lärande.

## Examen

Filosofie kandidatexamen med huvudområdet matematik eller matematisk statistik (Bachelor of Science).

Åk 4-5 ger en filosofie masterexamen i valt ämnesområde (Master of Science). Matematik och lärande ger dessutom en lärarexamen.

## Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs Matematik 4 eller Matematik E (Områdesbehörighet 9/A9 förutom Fysik 2/B och Kemi 1/A).

## Vill du veta mer?

[www.gu.se/matematikprogrammet](http://www.gu.se/matematikprogrammet)

## Studievägledning

[svl.math@gu.se](mailto:svl.math@gu.se)

# MILJÖ- VETENSKAP

Miljövetenskap handlar om vår gemensamma framtid. Det miljövetenskapliga programmet har ett starkt fäste i naturvetenskap och behandlar människans påverkan på naturen, på vår hälsa, på kulturföremål och samhället i stort, och vad vi kan göra för att minska den.

Vill du också vara med och lösa dagens och framtidens miljöproblem, precis som våra tidigare studenter gör idag? Under programmet får du lära dig att förstå, mäta, analysera och åtgärda lokala och globala miljöproblem. Det kan röra allt ifrån global uppvärmning och miljögifter till plast i havet och övergödning.

Du kombinerar studier i miljövetenskap med kemi, biologi eller geovetenskap. Samhällets hantering av miljöproblemen är också en viktig del. Därför får du en utbildning som ger både bredd och specialisering och förbereder dig för utmaningar i arbetslivet.

Att vara miljövetare handlar om att hitta nya material, bränslen, processer och strukturer. Det handlar också om att samarbeta och att arbeta över nationsgränser. Utbildningen har nära anknytning till arbetslivet, till exempel inom praktikkursen Miljövetenskap i praktiken. Gästföreläsare från såväl näringslivet som myndigheter deltar också under flera kurser. Vi erbjuder också möjligheter till utlandsstudier under en termin.

## Efter utbildningen

Miljövetare har i dag en aktiv roll i företag, kommuner, länsstyrelser och statliga myndigheter. Som miljövetare kan du planera och driva arbetet med samhällets miljö- och hållbarhetsfrågor. Du kan till exempel arbeta med naturresurser, samhällsplanering, naturskydd, mark- och vattenvård, skogs- och jordbruk, avfalls- och kretsloppshantering, livscykelanalyser, miljöledning och miljökonsekvensanalyser. Miljövetare arbetar också ofta som konsulter. Det finns även möjligheter att forska inom miljövetenskap om du fortsätter med en doktorandutbildning efter masterexamen.

## Undervisningen

På det miljövetenskapliga programmet med naturvetenskaplig inriktning varvas lektioner med övningar liksom fältarbete i intressanta miljöer. En stor del av undervisningen bedrivs i projektform, där du får utveckla din förmåga att angripa problem ur ett helhetsperspektiv.



## MILJÖVETENSKAPLIGT PROGRAM MED NATURVETENSKAPLIG INRIKTNING

180 högskolepoäng

### År 1

- Miljövetenskaplig baskurs
- Naturresurshushållning
- Kemi
- Ekologi

### År 2

- Naturvetenskaplig breddning och fördjupning – valbara kurser
- Generella metodkurser i vetenskapsteori samt statistik och försöksplanering
- Miljövetenskaplig metodkurs
- Föreningars spridning och effekter på biologiska system

### År 3

- Naturvetenskaplig breddning och fördjupning – valbara kurser
- Valbara miljövetenskaplig fördjupningskurs
- Valfria kurser alt. kurser i miljövetenskap
- Miljövetenskaplig examenskurs

### Masterprogram – avancerad nivå

#### År 4-5

Kurser och examensarbete på avancerad nivå i miljövetenskap inom något av våra masterprogram:

- Miljövetenskap med naturvetenskaplig inriktning
- Atmosfärvetenskap, klimat och ekosystem
- Ekotoxikologi
- Miljö- och hälsoskydd

### Examen

Naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet miljövetenskap (Bachelor of Science).

Åk 4-5 ger en naturvetenskaplig masterexamen i valt ämnesområde (Master of Science).

### Behörighet

Förutom grundläggande behörighet för högskolestudier krävs Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 13/A13).

### Vill du veta mer?

[bioenv.gu.se/utbildning/program/miljovetenskap](http://bioenv.gu.se/utbildning/program/miljovetenskap)

### Studievägledning

[environmentalscience@bioenv.gu.se](mailto:environmentalscience@bioenv.gu.se)

# LÄRARE INOM NATUR- VETENSKAP OCH TEKNIK

Vill du inspirera unga till ett naturvetenskapligt tänkande? Då ska du bli ämneslärare i naturvetenskapliga ämnen. Med ditt engagemang som lärare kommer du att vara med och skapa morgondagens upptäckare och problemlösare.

Oavsett vilka yrken människor väljer har du som lärare en viktig roll att lägga grunden till barn och ungdomars kunskap och lotsa dem ut i samhället. Det finns en stark efterfrågan på utbildade lärare inom naturvetenskap och teknik – särskilt i årskurs 7–9. Vårt samhälle behöver nu och i framtiden duktiga utbildade lärare som kan ta tillvara på elevernas nyfikenhet och frågor om vår komplexa omvärld och hur denna fungerar – att fånga såväl den lilla detaljen som att spegla det stora kosmos.

## ÄMNESLÄRARPROGRAMMET 240–300 HP (beroende på inriktning)

Rollen som ämneslärare förutsätter ett starkt intresse för de ämnen du undervisar i. Som ämneslärare inom naturvetenskap och teknik får du examen i två ämnen. Från och med hösten 2019 söker du bara till ditt ingångsämne och ansöker sedan under utbildningens gång till ditt andra ämne.

Med en examen mot årskurs 7–9 får du undervisa i årskurs 4–9. Läser du ämnet som ditt ingångsämne så får du dessutom undervisa i ämnet på gymnasiet. Med en examen mot gymnasiet får du undervisa i årskurs 7–9 och på gymnasiet. En examen mot årskurs 7–9 ger alltså en bredare behörighet än den mot gymnasieskolan.

### Utbildningen omfattar tre olika delar:

- Utbildningsvetenskaplig kärna (60 högskolepoäng)
- Ämnesstudier i två ämnen (150 högskolepoäng för årskurs 7–9, 210 högskolepoäng för gymnasieskolan)
- Verksamhetsförlagd utbildning (praktik) (30 högskolepoäng)

Tyngdpunkten i utbildningen ligger på ämnesstudierna i de båda ämnen du väljer. Du fördjupar dina kunskaper och får de redskap som du behöver för att bli en kompetent lärare. Dessa kunskaper får du omsätta i skolan när du är ute på verksamhetsförlagd utbildning (VFU) som är den mer praktiska delen av utbildningen. Utbildningen innehåller också mer allmänna kunskaper som är centrala för alla lärare.

*Ämneslärarprogrammet startar höstterminen 2020.*

### KOMPLETTERANDE PEDAGOGISK UTBILDNING, (KPU) 90 HP

För dig som redan har en naturvetenskaplig högskoleutbildning och funderar på att bli lärare, finns två olika varianter av kompletterande pedagogisk utbildning. Den ena varianten ges på helfart under tre terminer och ges inom 30 olika skolämnen. Den andra varianten har förhöjd studietakt (125%) och genomförs under ett läsår, inklusive sommaren med fyra veckors sommaruppehåll. Du kan söka in med ett av ämnena matematik, biologi, kemi, fysik eller teknik. Har du läst fler ämnen kan du efter din examen ansöka om utökad behörighet.

*KPU startar vårterminen 2021.*



### ÄMNESSTUDIER

Biologi  
Fysik  
Kemi  
Matematik  
Naturkunskap  
Teknik

Dessa ämnen går att kombinera med varandra eller med 19 andra ämnen.

### Examen

Ämneslärarexamen

### Vill du veta mer?

[www.lararutbildning.gu.se/alp](http://www.lararutbildning.gu.se/alp)  
[www.lararutbildning.gu.se/kpu](http://www.lararutbildning.gu.se/kpu)



# NATUR- VETENSKAPLIGT BASÅR

Vill du läsa naturvetenskap på universitetet men saknar rätt behörighet? Läs Naturvetenskapligt basår!

Naturvetenskapligt basår är framtaget för att ge de kunskaper och den behörighet inom ämnesområdena matematik, fysik, kemi och biologi som krävs för att påbörja en universitetsutbildning inom naturvetenskap eller matematik.

#### Basåret innebär ett års heltidsstudier och består av fyra kurser:

- Matematik (ger behörighet motsvarande gymnasiets Matematik 4)
- Fysik (ger behörighet motsvarande gymnasiets Fysik 2)
- Kemi (ger behörighet motsvarande gymnasiets Kemi 2)
- Biologi (ger behörighet motsvarande gymnasiets Biologi 2)

Varje kurs omfattar 15 förutbildningspoäng och går att söka separat ifall du inte behöver komplettera alla ämnen. Basåret är en så kallad förutbildning vilket bland annat innebär att du inte kan räkna in poängen i en universitetsexamen.

#### Efter utbildningen

När du har godkänt resultat från basåret är du behörig att läsa vidare vid naturvetenskapliga utbildningar och garanterad en studieplats vid något av följande program vid Göteborgs universitet:

- Biologi, kandidatprogram
- Biomedicinska analytikerprogrammet
- Datavetenskapligt program
- Fysik, kandidatprogram
- Geovetenskap, kandidatprogram
- Kemi, kandidatprogram
- Marin vetenskap, kandidatprogram
- Matematikprogrammet
- Miljövetenskap med inriktning naturvetenskap, kandidatprogram
- Molekylärbiologi, kandidatprogram
- Receptarieprogrammet/Farmaci
- Sjukhusfysikerprogrammet

#### Undervisningen

Undervisningen består av föreläsningar, lektioner, laborationer och seminarieövningar. Under första terminen läser du matematik och fysik parallellt, medan du under andra terminen först läser kemi och därefter biologi. Observera att det ingår obligatoriska moment i kurserna.

#### Förkunskapskrav

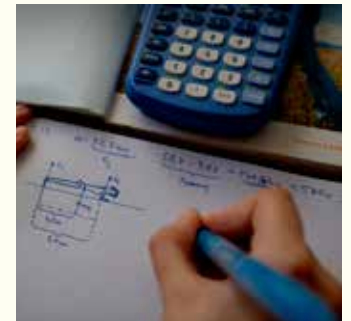
Grundläggande behörighet samt Matematik 3b eller 3c eller Matematik C.

#### Vill du veta mer?

[science.gu.se/utbildning/basar](http://science.gu.se/utbildning/basar)

#### Studievägledning

[svl.math@gu.se](mailto:svl.math@gu.se)



# NÅGOT DU UNDRAR ÖVER?

*Att välja högskoleutbildning är ett stort steg i livet. För vissa är valet självklart, medan andra funderar länge och kanske väljer om flera gånger. Oavsett vilket som stämmer in på dig, så kan följande information vara bra att ha inför ditt framtida val. Lycka till!*

## **Program eller kurs?**

Ett utbildningsprogram består av en rad olika kurser, valda för att du ska få en heltäckande och relevant utbildning som fyller arbetsmarknadens behov. Som programstudent har du ändå möjlighet att göra ett antal aktiva val, beroende på vilket program du läser. Istället för att läsa ett program kan du välja att kombinera olika fristående kurser, och på så sätt utforma din egen utbildning. Det kräver lite mer planering, så kontakta i så fall en studievägledare för att få mer information om vad som krävs för att du ska kunna ta ut en examen.

## **Gemensamma kurser**

I våra utbildningsprogram på kandidatnivå ingår motsvarande en halv termin med kurser inom ämnesområdena statistik och vetenskapsteori.

Dessutom finns kommunikation med som ämne i alla program, antingen som enskild kurs eller som en del i flera kurser. Initiativet till kurserna har kommit från arbetsgivare som anser att dessa kunskaper saknas hos dagens utexaminerade studenter. Du som påbörjar en utbildning hos oss får därmed en unik spetskompetens utöver din ämneskunskap, som gör dig attraktiv bland arbetsgivare.

## **Miljö och hållbar utveckling**

Världen står inför stora utmaningar när det gäller hållbar utveckling. Därför beslutade FN:s medlemsländer 2015 om en ambitiös utvecklingsagenda för att möta de ekonomiska, sociala, kulturella och ekologiska dimensionerna av hållbar utveckling.

Universitetets viktigaste bidrag till en hållbar utveckling och till de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 är vår utbildning och forskning.

Våra forskare är till exempel med och utvecklar metoder för nya sätt att odla i havet, deltar i framställandet av FN:s klimatrappport IPCC och studerar vad kemikalieutsläpp i naturen får för konsekvenser.

Men även vår utbildning genomsyras av de globala hållbarhetsmålen. Vi vill att alla våra studenter ska få verktygen att vara med och påverka vår gemensamma framtid, oavsett vad de väljer att göra i framtiden. Därför är många av våra program och kurser hållbarhetsmärkta, vilket innebär att de antingen helt fokuseras på hållbarhetsfrågor eller är hållbarhetsrelaterade.

# SISTA ANSÖKNINGSDAG:

**15 april** – hösten 2020

**15 oktober** – våren 2021

# TRE eller FEM ÅR?



Vi erbjuder treåriga kandidatprogram, det vill säga utbildningsprogram om 180 hp som ger en kandidatexamen. Programmen kräver inte någon tidigare högskoleutbildning, utan du är behörig att söka till dessa direkt efter gymnasiet. Behörighetskraven för varje enskilt program varierar, så kolla noga vad som gäller. När du tagit din kandidatexamen kan du välja att gå ut i arbetslivet. Du har fått en god grund att stå på, men i många fall kräver arbetsgivare att du har en djupare, mer specialiserad utbildning. En sådan får du genom att läsa ett masterprogram.

## Våra masterprogram

Våra masterprogram är tvååriga (120 hp) och ger dig en masterexamen (Master of Science). Undervisningen sker i de flesta fall på engelska och du läser tillsammans med utländska studenter från hela världen. Efter fem års studier har du fått en heltäckande utbildning som möter arbetsgivarnas krav. Därefter kan du söka dig till det privata näringslivet, till den offentliga sektorn eller kanske starta eget.

## Masterprogram kombinerar ämnesstudier och lärande

Förutom våra masterprogram som ger en ämnesfördjupning eller breddning inom det naturvetenskapliga området, erbjuder vi fyra masterprogram som kombinerar något

av ämnena matematik, fysik, kemi och biologi med didaktik. Du inleder med att läsa en termin ämnesstudier på avancerad nivå. Därefter följer du programmet Kompletterande pedagogisk utbildning, Ma/Nv/Tk, med förhöjd studietakt. Sista terminen avslutar du med ett examensarbete inom ditt ämne.

Masterprogrammet leder till en masterexamen (Master of Science) i kemi, fysik, biologi eller matematik. Dessutom leder det till en ämneslärarexamen mot arbete i grundskolans årskurs 7-9 eller gymnasiet.



## Våra masterprogram hösten 2020

- Atmosfärvetenskap, klimat och ekosystem
- Biodiversitet och systematik, nordiskt masterprogram
- Biologi
- Biologi och lärande
- Ekotoxikologi
- Fysik
- Fysik och lärande
- Fysisk oceanografi
- Genomik och systembiologi
- Geovetenskap
- Geografi
- Hav och samhälle
- Kemi
- Kemi och lärande
- Komplexa adaptiva system
- Kulturvård
- Kulturvård med inriktning mot konservering
- Marina vetenskaper
- Matematiska vetenskaper
- Matematik och lärande
- Miljö- och hälsoskydd
- Miljövetenskap med naturvetenskaplig inriktning
- Molekylärbiologi
- Nordiskt masterprogram i hållbar produktion och nyttjande av marina bioresurser
- Organisk kemi och läkemedelskemi

# HÄR

*finns vi!*

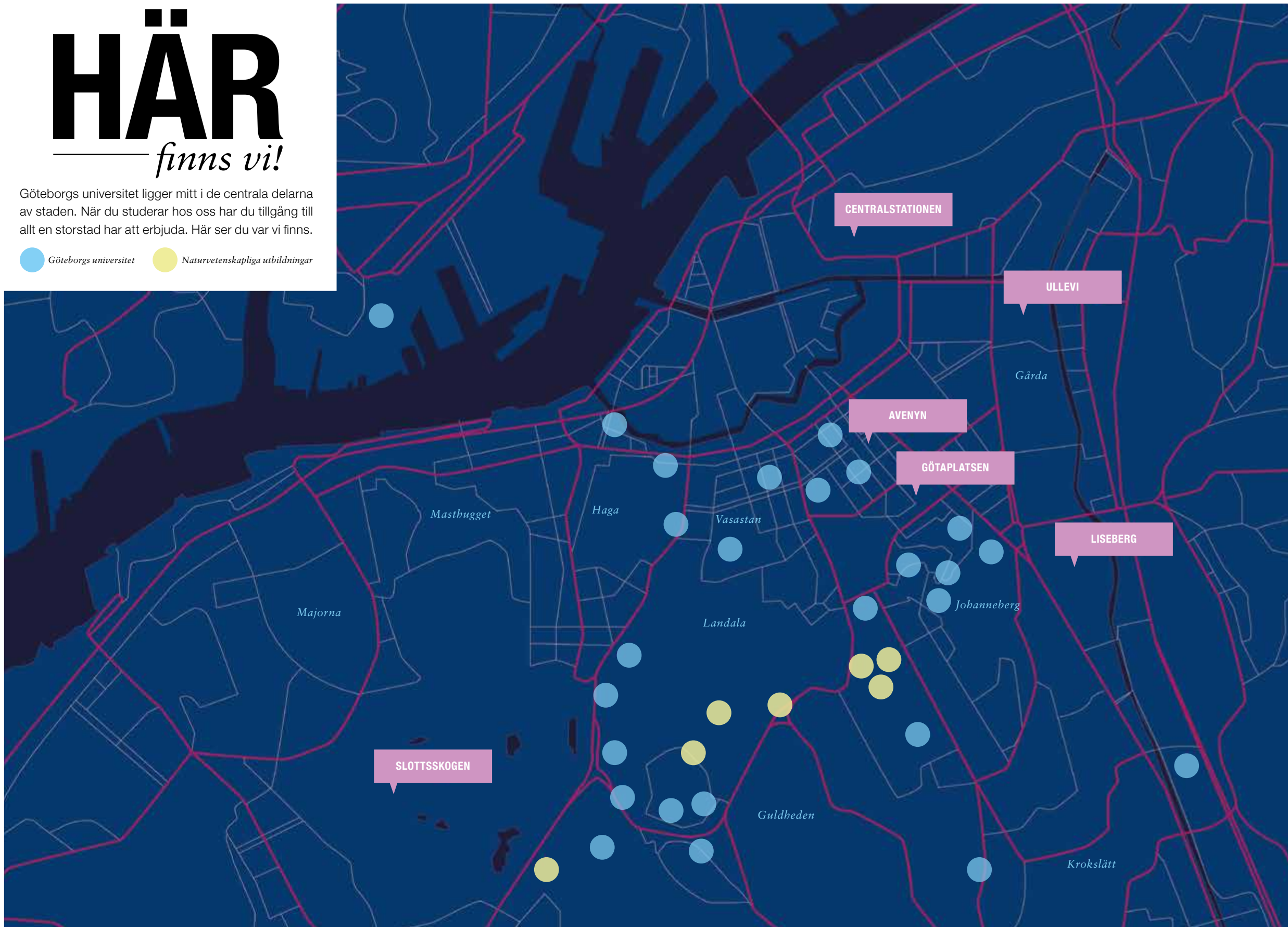
Göteborgs universitet ligger mitt i de centrala delarna av staden. När du studerar hos oss har du tillgång till allt en storstad har att erbjuda. Här ser du var vi finns.



Göteborgs universitet



Naturvetenskapliga utbildningar



På Göteborgs universitet finns ett av Sveriges största utbud  
av program och kurser inom naturvetenskap, matematik och kulturvård.  
Idag läser drygt 6500 studenter hos oss.



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

På Göteborgs universitet finns ett av Sveriges största utbud  
av program och kurser inom naturvetenskap, matematik och kulturvård.  
Idag läser drygt 6500 studenter hos oss.



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET