



Naturvetenskapliga fakulteten

NAGEL, Masterprogram i geologi, 120 högskolepoäng

Master Programme in Geology, 120 credits

Program med akademiska förkunskapskrav och med slutlig examen på avancerad nivå / *Second cycle degree programme requiring previous university study*

Beslutsuppgifter

Utbildningsplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-10-24 (N 2007-49) och senast reviderad 2021-05-27 (U 2021/658). Den reviderade utbildningsplanen gäller från och med 2021-05-27, höstterminen 2021.

Inriktningar

BERG	Berggrundsgeologi	Bedrock Geology	120 hp
BIGE	Biogeologi	Biogeology	120 hp
KVRT	Kvartärgeologi	Quaternary Geology	120 hp

Programbeskrivning

Programmet för naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet geologi omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet geologi.

Utbildningen vilar på en vetenskaplig grund och har ett nära samband med forskningen på den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet. Verksamheten vid fakulteten värnar om vetenskapens trovärdighet och forskningssed och är avpassad så att en hög kvalitet nås i utbildningen. Vidare främjar verksamheten en hållbar utveckling, jämställdhet mellan kvinnor och män samt förståelse för andra länder och internationella förhållanden. Dessa aspekter är integrerade i utbildningens examensmål.

Utbildning på avancerad nivå i huvudområdet geologi bygger väsentligen på de

kunskaper som studenterna fått inom utbildning på grundnivå.

Utbildning på avancerad nivå inom huvudområdet geologi innebär en fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och ska, utöver vad som gäller för denna

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv, där studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflekterar över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen.

I bilagan Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde geologi vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs huvudområdets vetenskapliga grund och samband med forskningen.

Mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall 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, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med

- hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
 - visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Självständigt arbete (examensarbete)

För masterexamen ska studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

Kursuppgifter

Programmet omfattar 2 år (120 högskolepoäng) för masterexamen. I bilagan Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde geologi vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs de ingående kurserna.

Se bilaga Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen huvudområde Geologi.

Examen

Examensbenämningar

Naturvetenskaplig masterexamen

Huvudområde: Geologi

Degree of Master of Science (120 credits)

Major: Geology

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp, i geologi eller motsvarande. Examen ska innehålla minst 90 hp inom geologi.

Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan (från den sökandes "Summary sheet").

Övergångsregler

Fakultetsstyrelsen kan besluta om nedläggning av program eller huvudområde och beslutar i samband med detta även om övergångsregler för studenter som påbörjat dessa utbildningar.

Övrigt

Regler för betyg och examination anges i kursplaner som fastställs av fakultetsstyrelsen.



Geologiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen huvudområde Geologi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig masterexamen inom huvudområdet geologi uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-12-18

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2021-05-27

Innehåll

Basuppgifter	2
Program.....	2
Examensbenämning.....	2
Förkunskapskrav	2
Urvalsmetod	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	2
Perspektiv i utbildningen	5
Hållbar utveckling	5
Lika villkor.....	5
Internationalisering.....	6
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	7
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression	7
Kursfordringar för examen	8

Basuppgifter

Program

Programmet för naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet geologi omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet geologi

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig masterexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Naturvetenskaplig masterexamen

- Huvudområde: Geologi

Degree of Master of Science (120 credits)

- Major: Geology

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp, i geologi eller motsvarande. Examen ska innehålla minst 90 hp inom geologi. Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan (från den sökandes "Summary sheet").

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet geologi som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet geologi på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet geobiosfärvetenskap som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Geologi handlar om planeten jorden som system och dess olika sammankopplade delar; litosfären, biosfären, atmosfären, hydrosfären

och kryosfären, samt jordens bildning och dynamiska utveckling i olika tidsperspektiv, från miljarder år före nutid till de senaste decennierna. Geologins olika vetenskapliga områden är i stora drag relaterade till de specifika sfärerna enligt ovan, även om det ofta förekommer processmässiga kopplingar mellan dem. Fysikens lagar, solsystemets och planetens utveckling under mycket långa tidsrymder samt evolutionsteorin utgör centrala vetenskapliga grunder inom geologin.

Utbildningen på avancerad nivå i geologi vid Lunds universitet är i sina huvuddrag indelad i berggrundsgeologi och kvartärgeologi, en indelning som är vanligt förekommande i Skandinavien och andra nedisade delar av världen. Det finns dock goda möjligheter till en integrerad studiegång där kurser inom de två ämnena kombineras till en masterexamen, t.ex. i form av inriktningen mot biogeologi. Det finns även möjlighet att inkludera kurser i tillämpad geologi i en examen. Centrala områden inom berggrundsgeologin är jordklotets uppbyggnad, kontinentplattornas rörelser, vulkanism, bergskedjebildning och strukturgeologi, mineral- och bergartslära, geokemi, dateringsmetodik, sedimentologi, paleogeografi, samt livets utveckling. Kvartärgeologin behandlar istidscyklerna under de senaste årmiljonerna, deras orsakssammanhang, klimatdynamik och påverkan på landskap, flora och fauna, inklusive människans utveckling och påverkan på miljön, samt jordarternas bildningsprocesser, egenskaper och utbredning. Biogeologin fokuserar på de delar av geologiämnet som behandlar olika aspekter av organismvärlden och dess utveckling. Utbildningen har således tre olika inriktningar (rekommenderade studiegångar) inom vilka studenterna läser minst två valbara kurser. Dessutom finns möjlighet till breddning i form av valfria kurser inom och utom geologiämnet.

- Inom inriktningen **berggrundsgeologi** rekommenderas en studiegång som omfattar fyra valbara kurser, varav minst två krävs för examen; Sedimentär geologi och bassänganalys, Magmatisk petrologi, geokemi och geokronologi, Metamorf petrologi och strukturgeologi, samt Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi, alt. Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv.
- Inom inriktningen **kvartärgeologi** rekommenderas en studiegång som omfattar fyra valbara kurser, varav minst två krävs för examen; Glacial sedimentologi – processer, sediment och landformssystem, Paleoekologisk metodik och miljöanalys,

Maringeologi och havsmiljöförändringar, samt Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv.

- Inom inriktningen **biogeologi** rekommenderas en studiegång som omfattar fyra valbara kurser, varav minst två krävs för examen; Sedimentär geologi och bassänganalys, Paleoekologisk metodik och miljöanalys, Maringeologi och havsmiljöförändringar, samt Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi.

Alla inriktningar avslutas med ett examensarbete om 45 hp som genomförs i en forskargrupp, vid en myndighet eller på ett företag. Undervisningen sker i moderna lokaler och laboratorier med avancerad utrustning. Fältundervisning utgör en mycket viktig del av utbildningen och inom samtliga kurser genomförs exkursioner och fältprojekt. För att antas till programmet krävs en kandidatexamen eller motsvarande examen med geologisk inriktning.

Förutom utbildningens omfattande ämnesinnehåll tillämpas ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för geologiska yrken. Detta gäller t.ex. informationssökning, datahantering, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik. Studenterna erhåller därför omfattande träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. Fortlöpande kontakter och utvecklingsarbete med experter vid geologiska institutionen och inom fakulteten säkerställer att även dessa aspekter av utbildningen vilar på vetenskaplig grund.

Under utbildningen genomförs examinationer, bland annat i form av skriftliga tentamina, skriftliga laborations- och/eller projektrapporter samt muntliga presentationer. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av respektive kursplan.

Utmärkande för utbildningen är en stark forskningsanknytning. Den geologiska forskningen vid Lunds universitet har flera världsledande forskargrupper och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden, men också tillämpad forskning inom t.ex. hydrogeologi, förorenad mark, geofysisk undersökningsmetodik och klimatmodellering. Samtliga lärare är forskare och därför anpassas utbildningen kontinuerligt till aktuell forskning. Studenternas förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning och referat av aktuella forskningsrapporter, vilket även utvecklar

förmågan till kritisk granskning. Vetenskapligt förhållningssätt och god forskningssed tränas speciellt i samband med projektarbeten, som inkluderar analys och utvärdering av resultat samt produktion av egna vetenskapliga texter och rapporter. Denna träning avslutas med masterexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett omfattande vetenskapligt forskningsprojekt.

På motsvarande sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar. Eftersom den som undervisar samtidigt fördjupar sin egen förståelse kommer lärares lärande och utveckling, och därmed deras forskning, att gynnas av kopplingen till undervisning. Integreringen av perspektiv som hållbar utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter även inom forskningen.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor är målet att studenterna under utbildningen även tillägnar sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering. Geologiska institutionen har därför satt upp följande målsättningar:

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Under utbildningen utvecklas studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor. Studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet fördjupas under utbildningen. Principen för

lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla studenter bereds möjlighet att på lika villkor delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en tydlig internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, kurslitteraturen är på engelska och undervisningsspråket är engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en omfattande internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därför förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell.

Internationalisering på hemmaplan ska öppna för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens, vilket stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang.

Utlandsstudier ska bidra ytterligare till internationalisering av utbildningen och utbildningens utformning ger studenterna möjlighet att studera utomlands, t.ex. genomföra examensarbetet utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Masterprogrammet i geologi förbereder studenterna för ett framtida yrkesliv genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv anpassade för forsknings- och utvecklingsarbete och annan kvalificerad verksamhet på en arbetsmarknad där geologiska frågeställningar intar en central plats. Utbildningen ger behörighet till forskarutbildning. Utveckling av utbildningens användbarhet sker med hjälp av arbetsmarknads- och alumnundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor. Vid geologiska institutionen arrangeras dessutom regelbundna seminarier och föredrag med inbjudna alumner och andra yrkesverksamma geologer med målsättningen att förbereda studenterna för arbetslivet. Dessa arrangemang leds av aktiva studenter, men stöds organisatoriskt och ekonomiskt av institutionen.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är inbjuden att delta i fakultetens verksamhetsdialoger och kan där driva egna frågor. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Masterutbildningen i geologi utgörs av minst 30 hp geologiska kurser på avancerad nivå, 45 hp valfria kurser och 45 hp examensarbete.

Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, exkursioner, fältövningar, laborationer, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer. De valbara kurserna (minst 30 hp) skiljer sig mellan de tre olika inriktningarna och skall garantera gedigna kunskaper inom respektive geologiskt ämnesområde.

- Inom inriktningen **berggrundsgeologi** börjar studenten normalt med att läsa kurserna Sedimentär geologi och bassänganalys samt Magmatisk petrologi, geokemi och geokronologi. Därefter rekommenderas kurserna Metamorf petrologi och strukturgeologi samt Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi eller Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv. Programmet ger dock möjlighet att byta ut två av dessa fyra kurser mot andra valbara eller valfria kurser i geologi, valfria kurser utanför huvudområdet, praktik och/eller utlandsstudier. Examensarbetet kan genomföras såväl inom ett forskningsprojekt vid institutionen som i samarbete med myndighet eller konsultföretag.
- Inom inriktningen **kvartärgeologi** börjar studenten normalt med att läsa kurserna Glacial sedimentologi – processer, sediment och

landformssystem samt Paleoekologisk metodik och miljöanalys. Därefter rekommenderas kurserna Maringeologi och havsmiljöförändringar samt Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv. Programmet ger dock möjlighet att byta ut två av dessa fyra kurser mot andra valbara eller valfria kurser i geologi, valfria kurser utanför huvudområdet, praktik och/eller utlandsstudier. Examensarbetet kan genomföras såväl inom ett forskningsprojekt vid institutionen som i samarbete med myndighet eller konsultföretag.

- Inom inriktningen **biogeologi** börjar studenten normalt med att läsa kurserna Sedimentär geologi och bassänganalys samt Paleoekologisk metodik och miljöanalys. Därefter rekommenderas kurserna Maringeologi och havsmiljöförändringar samt Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi. Programmet ger dock möjlighet att byta ut två av dessa fyra kurser mot andra valbara eller valfria kurser i geologi, valfria kurser utanför huvudområdet, praktik och/eller utlandsstudier. Examensarbetet kan genomföras såväl inom ett forskningsprojekt vid institutionen som i samarbete med myndighet eller konsultföretag.

Kursfordringar för examen

Inriktning berggrundsgeologi

Valbara kurser minst 30 hp

GEOM10	Berggrundsgeologi: Sedimentär geologi och bassänganalys, 15 hp
GEOM11	Berggrundsgeologi: Magmatisk petrologi, geokemi och geokronologi, 15 hp
GEOM08	Berggrundsgeologi: Metamorf petrologi och strukturgeologi, 15 hp
GEOM09	Berggrundsgeologi: Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi, 15 hp

Alternativt:

GEON09	Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv, 15 hp
--------	--

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

GEOR02	Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp
--------	--

Inriktning Kvartärgeologi

Valbara kurser minst 30 hp

- GEON05 Kvartärgeologi: Glacial sedimentologi – processer, sediment och landformssystem, 15 hp
- GEON06 Kvartärgeologi: Paleoekologisk metodik och miljöanalys, 15 hp
- GEON08 Kvartärgeologi: Maringeologi och havsmiljöförändringar, 15 hp
- GEON09 Kvartärgeologi: Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

- GEOR02 Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp

Inriktning Biogeologi

Valbara kurser minst 30 hp

- GEOM10 Berggrundsgeologi: Sedimentär geologi och bassänganalys, 15 hp
- GEON06 Kvartärgeologi: Paleoekologisk metodik och miljöanalys, 15 hp
- GEON08 Kvartärgeologi: Maringeologi och havsmiljöförändringar, 15 hp
- GEOM09 Berggrundsgeologi: Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

- GEOR02 Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen*, huvudområde geologi redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en masterexamen i huvudområdet geologi. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i två olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Geologiska institutionen

Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde geologi

Kursfordringar för examen

Inriktning berggrundsgeologi:

Valbara kurser minst 30 hp

- GEOM10 Berggrundsgeologi: Sedimentär geologi och bassänganalys, 15 hp
GEOM11 Berggrundsgeologi: Magmatisk petrologi, geokemi och geokronologi, 15 hp
GEOM08 Berggrundsgeologi: Metamorf petrologi och strukturgeologi, 15 hp
GEOM09 Berggrundsgeologi: Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi, 15 hp ALTERNATIVT
GEON09 Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

- GEOR02 Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp

Inriktning Kvartärgeologi:

Valbara kurser minst 30 hp

- GEON05 Kvartärgeologi: Glacial sedimentologi – processer, sediment och landformssystem, 15 hp
GEON06 Kvartärgeologi: Paleoekologisk metodik och miljöanalys, 15 hp
GEON08 Kvartärgeologi: Maringeologi och havsmiljöförändringar, 15 hp
GEON09 Kvartärgeologi: Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

- GEOR02 Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp

Inriktning **Biogeologi**:

Valbara kurser minst 30 hp

- GEOM10 Berggrundsgeologi: Sedimentär geologi och bassänganalys, 15 hp
GEON06 Kvartergeologi: Paleoekologisk metodik och miljöanalys, 15 hp
GEON08 Kvartergeologi: Maringeologi och havsmiljöförändringar, 15 hp
GEOM09 Berggrundsgeologi: Biosfärens utveckling, paleoekologi och paleontologi, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 45 hp

- GEOR02 Geologi: Examensarbete för masterexamen, 45 hp

Etappvis fördjupning mot examensmålen genom de obligatoriska kurserna

I tabellen nedan redovisas hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de valbara kurserna för en masterexamen i huvudområdet geologi. Inom denna masterexamen finns tre olika inriktningar (Berggrundsgeologi, Kvartergeologi och Biogeologi) inom vilka studenterna läser minst två av åtta olika valbara kurser (GEOM10, GEOM11, GEOM08, GEOM09, GEON05, GEON06, GEON08 och GEON09). Dessa åtta kursers lärandemål anges i matrisen nedan. Inom samtliga inriktningar ingår också ett examensarbete om 45 hp (GEOR02). För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i två olika progressionsnivåer, s.k. etappmål. I kolumnen för etappmål 1 anges (inom parentes) inom vilken eller vilka inriktningar respektive kurs ingår i den rekommenderade studiegången. Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv som syftar till att studenterna ska ta en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflektera över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen

Examensmål 1

- a) 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
- b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- redogöra för den storskaliga utvecklingen av sedimentära bassänger i olika plattetektoniska miljöer
- beskriva och förklara de vanligaste stratigrafiska och geofysiska metoderna för karaktärisering och tolkning av sedimentära bassängers strukturella uppbyggnad, facies, och utveckling i tiden
- redogöra för hur metoder inom sedimentär geokemi kan användas för tolkning av paleoceanografi och paleoklimatologi
- översiktligt redogöra för sedimentbassänger i Skandinavien, särskilt med avseende på deras bildning och utveckling
- översiktligt redogöra för bildning, förekomst och utvinning av petroleum

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- redogöra för jämviktsbegreppet, element- och isotopfördelningar, kinetik och transportmekanismer vid endogena processer
- översiktligt beskriva jordens uppkomst med utgångspunkt från extraterrestriskt material och för förändringen i jordens värmeinhåll med tiden
- förklara och förstå nukleering, kristalltillväxt och texturer då en magma kristalliserar
- redogöra för olika geokemiska och isotopgeologiska metoder samt beskriva hur dessa metoder används för kännedom om petrologiska processer
- redogöra för de viktigaste radiogena dateringsmetoderna och deras tillämpningar
- identifiera de vanligaste mineralen med hjälp av ljusmikroskop samt mineral som kan åldersbestämmas
- översiktligt kunna beskriva hur ett elektronmikroskop fungerar och hur elementanalyser utförs

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- beskriva hur tektoniska processer styr metamorfos och hur dessa representeras i berggrundens tryck-temperatur-tidsutveckling
- beskriva olika typer av metamorfa reaktioner, samt översiktligt förklara effekter av fluider på metamorfa jämvikter och reaktioner
- redogöra för hur vanliga petrografiska redskap såsom polarisationsmikroskop, elektronmikroskop och mineralkemisk mikroanalys används inom metamorf petrologi, samt för principer och metoder för tryck- och temperaturbestämning
- översiktligt redogöra för de viktigaste radiometrisk dateringsmetoderna för metamorf berggrund och metodernas tillämpningar
- översiktligt beskriva vilka effekter metamorfos och deformation har på berggrundens materialegenskaper och praktiska användningsområden
- visa förtrogenhet i användandet av metamorfa fasdiagram
- använda enkla metoder för beräkning av tryck och temperatur utifrån mineralkemiska data

Etappmål 2

GEOR02

- kunna tillämpa kunskaper och färdigheter förvärvade inom masterprogrammets tidigare kurser, samt ha fördjupat sina kunskaper inom något av geologins ämnesområden
- kunna tillämpa vetenskaplig metodik och värdera de metoder som används

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- redogöra för allmänna paleobiologiska frågeställningar med betoning på bevaringsprocesser (tafonomi), evolution, diversitetsförändringar och fossil som miljöindikatorer
- beskriva globala ekosystemförändringar i form av massutdöenden och återhämtning, samt förklara förändringarnas orsaker och förlopp
- visa god förtrogenhet med den fanerozoiska tidsskalan samt olika stratigrafiska analysmetoder och deras kronostratigrafiska tillämpningar

GEON05 (kvartärgeologi)

- redogöra för hur olika processer samverkar i glaciala sedimentationsmiljöer, samt beskriva faciesmodeller för subglaciala, supraglaciala, ismarginella, proglaciala, glacialakustrina och glacimarina miljöer vad avser sediment- och landformsbildning
- beskriva vetenskapligt fastställda kriterier för identifiering av olika glacigena sediment

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- beskriva och detaljerat förklara metodiken för vegetations- och landskapsrekonstruktion med hjälp av pollen- och makrofossilanalys
- redogöra för principerna för olika dateringsmetoder, främst dendrokronologi, kronologi baserad på varviga sediment och paleomagnetism, samt kunna tolka resultat från sådana undersökningar
- beskriva kol-14-metodens och i viss mån andra radiometriskas metoders användning, begränsningar och felkällor samt kunna tolka resultat av undersökningar baserade på dessa metoder

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

- redogöra för huvuddragen i världshavens storskaliga cirkulation, dynamik och miljöutveckling under kvartärtiden översiktligt
- redogöra för bildning och utnyttjande av havens geologiska naturresurser
- förklara och redogöra för de viktigaste geofysiska metoderna som används inom marin kartläggning
- förklara och redogöra för de viktigaste paleoceanografiska metoderna som används för studier av havens kvartära miljö- och klimatutveckling
- utförligt redogöra för Västerhavets och Östersjöns utveckling under kvartärtiden
- tillämpa några av de vanligaste metoderna för analys av marina sediment, t. ex. kornstorleksanalys, mikroffossilanalys och paleomagnetism

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- redogöra för huvuddragen i och orsakerna bakom jordens långsiktiga klimat- och glaciationsutveckling, med tyngdpunkt på förändringarna under kenozoikum (de senaste 66 miljoner åren)
- redogöra för istidsdynamiken under kvartärperiodens (de senaste 2,6 miljoner åren) och dess konsekvenser i form av miljöförändringar, med tyngdpunkt på Skandinavien under den senaste istidscykeln

Examensmål 2

– visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- utförligt redogöra för hur relativ havsnivå och klimat påverkar depositionssystem och sedimentationsmiljöer med avseende på processer och produkter

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- utförligt redogöra för de processer som kontrollerar magmors kemiska och mineralogiska utveckling
- självständigt beskriva olika tektoniska miljöer och deras inverkan på petrologiska processer i magmatiska system
- visa förtrogenhet i tolkning och användning av isotop- och elementkemiska diagram
- kritiskt värdera bergarters bildningsprocesser ur ett geokemiskt perspektiv samt göra en bedömning av tektonisk miljö

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- utförligt redogöra för hur olika metamorfa parageneser, texturer och deformationsstrukturer kan kopplas till storskalig tektonik
- utförligt redogöra för olika metamorfa facies och karakteristiska metamorfa parageneser i olika moderbergarter, samt ingående redogöra för hur facies och reaktioner representeras i petrogenetiska diagram
- utförligt redogöra för jämviktsbegreppet, beskriva hur jämvikt respektive ickejämvt yttrar sig i mineral kemi och texturer, samt översiktligt förklara hur diffusion, nukleation och tillväxt verkar under metamorfos
- anlägga ett tektoniskt perspektiv utifrån metamorfa data

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- redogöra för olika fossila organismers utbredning i tid och rum och deras betydelse för paleogeografiska rekonstruktioner samt klimat- och miljötolkningar
- förstå och förklara teoribildningen om livets uppkomst och tidiga utveckling
- redogöra ingående för marina och terrestra ekosystems struktur och utveckling under fanerozoisk tid

GEON05 (kvartärgeologi)

- rekonstruera glacialdynamik, glaciala sedimentationsmiljöer och deglaciationsmönster med utgångspunkt från kart- och terrängmodellstudier av landformer och landformssystem

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- detaljerat redogöra för organogena jordarters sammansättning, bildning och bildningsmiljöer, samt beskriva deras förekomst regionalt och i olika typer av lagerföljder

Etappmål 2

GEOR02

- kunna formulera en geologisk problemställning och därefter självständigt genomföra, och skriftligt och muntligt rapportera en fördjupad undersökning som omfattar insamling, analys, kritisk bedömning och omfattande utvärdering av geologiska data

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

- förklara de viktigaste biogeokemiska processerna kopplade till kretsloppen av näringsämnen, kol- och syre i havet, samt beskriva hur dessa varierar i tid och rum
- utförligt redogöra för de processer som styr bildning och utbredning av marina sediment, olika typer av sedimentationsmiljöer, samt hur dessa har varierat tidsmässigt och geografiskt under kvartärtiden

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- beskriva de för mänskligheten viktigaste geologiska resurserna (geosystemtjänsterna), med tyngdpunkt på tidigare nedisade områden, förklara deras bildning och utveckling i ett geologiskt perspektiv, samt redogöra för hur de påverkas av mänsklig aktivitet och dagens globala miljöförändringar
- dra slutsatser om lokala och regionala glaciationsförändringar baserat på kvartära lagerföljder, sediment och landformer

•

Examensmål 3

– visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- tillämpa de vanligaste metoderna för storskalig analys av sedimentära bassänger; i första hand sedimentär faciesanalys, sekvensstratigrafi och sedimentär geokemi, i andra hand kunna förstå och analysera geofysiska borrhålsdata och seismisk stratigrafi

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- göra en välgrundad bedömning av optimal geokronologisk metod med utgångspunkt från en bergarts mineralsammansättning

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- anlägga ett tektoniskt perspektiv utifrån metamorfa data
- analysera metamorfa bergarters utveckling utifrån parageneser och texturer, samt kritiskt utvärdera tolkningar baserade på samma slags data

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- visa god förtrogenhet med den fanerozoiska tidsskalan samt olika stratigrafiska analysmetoder och deras kronostratigrafiska tillämpningar

GEON05 (kvartärgeologi)

- självständigt planera och genomföra en sedimentologisk fältstudie av en större skärning med komplexa, glacierna sediment
- självständigt välja och använda lämpliga dokumentations- och analysmetoder i fält och laboratorium för att identifiera och beskriva glacierna sediment, samt i samband med detta tillämpa olika facieskods-system

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- självständigt utföra pollenanalyser, makrofossilanalyser och mineralmagnetiska mätningar samt bearbeta och dra slutsatser från dessa analyser

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

tillämpa några av de viktigaste metoderna för analys och datering av marina sediment, främst kornstorleksanalys, mikrofossilanalys och paleomagnetism

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- förbereda en enklare fältstudie av ämnesrelevanta miljöförändringar i ett utvalt område baserat på litteratur och existerande mätserier, samt välja och anpassa fält- och laboratoriemetoder till uppgiften
- självständigt och på ett reflekterande sätt inhämta, analysera och tolka fältbaserade data med koppling till den pågående klimatförändringen i perspektivet av tidigare nedslag och miljöförändringar sedan den senaste isavsmältningen

Etappmål 2

GEOR02

- kunna formulera en geologisk problemställning och därefter självständigt genomföra, och skriftligt och muntligt rapportera en fördjupad undersökning som omfattar insamling, analys, kritisk bedömning och omfattande utvärdering av geologiska data
- kunna självständigt planera och genomföra sitt arbete efter en uppgjord tidsplan

Examensmål 4

– visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- tillgodogöra sig, kritiskt bedöma och diskutera vetenskapliga primärpublikationer inom ämnet samt kommunicera skriftligt och muntligt med hjälp av det vetenskapliga fackspråket, samt använda vetenskaplig referensteknik

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- kritiskt värdera bergarters bildningsprocesser ur ett geokemiskt perspektiv samt göra en bedömning av tektonisk miljö

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- självständigt identifiera, beskriva och tolka metamorfa parageneser, metamorfa texturer och deformationsstrukturer i mesoskala, samt i mikroskala med hjälp av polarisationsmikroskopi

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- självständigt sammanställa och redovisa publicerade primärdata inom ämnet
- författa och utforma vetenskapliga texter samt använda vetenskaplig referensteknik

GEON05 (kvartärgeologi)

- presentera en utförd fältstudie som en vetenskaplig projektrapport med formulerad problemställning, kritiskt utvärdera och tolka fält- och laboratorieresultat samt motivera slutsatser

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- redovisa egna analysresultat och tolkningar i form av skriftliga rapporter och posterpresentationer

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

kommunicera skriftligt och muntligt samt på ett väl avvägt sätt kunna utnyttja det vetenskapliga fackspråket inom ämnesområdet GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- kommunicera skriftligt och muntligt på engelska samt på ett väl avvägt sätt använda det vetenskapliga fackspråket inom ämnesområdet

Etappmål 2

GEOR02

- kunna formulera en geologisk problemställning och därefter självständigt genomföra, och skriftligt och muntligt rapportera en fördjupad undersökning som omfattar insamling, analys, kritisk bedömning och omfattande utvärdering av geologiska data

Examensmål 5

– visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- tillämpa de vanligaste metoderna för storskalig analys av sedimentära bassänger; i första hand sedimentär faciesanalys, sekvensstratigrafi och sedimentär geokemi, i andra hand kunna förstå och analysera geofysiska borrhålsdata och seismisk stratigrafi

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- göra en välgrundad bedömning av optimal geokronologisk metod med utgångspunkt från en bergarts mineralsammansättning

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- analysera metamorfa bergarters utveckling utifrån parageneser och texturer, samt kritiskt utvärdera tolkningar baserade på samma slags data
- tillämpa kunskaper om deformationsstrukturer och deformationstexturer för generell bedömning av materialegenskaper

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- tillgodogöra sig, kritiskt bedöma och diskutera vetenskapliga primärpublikationer inom ämnet, samt utifrån sådant material sammanfatta ett givet aktuellt forskningsproblem

GEON05 (kvartärgeologi)

- rekonstruera glacialdynamik, glaciala sedimentationsmiljöer och deglaciationsmönster med utgångspunkt från kart- och terrängmodellstudier av landformer och landformssystem

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- kritiskt granska och utvärdera resultat och tolkningar baserade på paleoekologiska undersökningar

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

tillgodogöra sig, kritiskt bedöma och diskutera vetenskapliga primärpublikationer inom ämnesområdet, samt utifrån sådant material sammanfatta ett givet aktuellt forskningsproblem

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- tillämpa grundläggande kvantitativa metoder för att uppnå fördjupad förståelse av de viktigaste processerna som styr klimatets förändringar och relaterade miljöeffekter
- kritiskt bedöma och diskutera vetenskapliga primärpublikationer inom ämnesområdet, samt utifrån sådant material sammanfatta ett givet aktuellt forskningsproblem

Etappmål 2

GEOR02

- vara förberedd för geologisk yrkesverksamhet och för forskning inom ämnet

Examensmål 6

– visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- översiktligt redogöra för bildning, förekomst och utvinning av petroleum

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- översiktligt beskriva jordens uppkomst med utgångspunkt från extraterrestriskt material och för förändringen i jordens värmeinhåll med tiden

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- översiktligt beskriva vilka effekter metamorfos och deformation har på berggrundens materialegenskaper och praktiska användningsområden

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- beskriva globala ekosystemförändringar i form av massutdöenden och återhämtning, samt förklara förändringarnas orsaker och förlopp

GEON05 (kvartärgeologi)

- tillämpa ett vetenskapligt förhållningssätt till miljö- och klimatrekonstruktioner baserade på glacialgeologisk metodik

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- anlägga ett historiskt-geologiskt perspektiv på vegetations- och miljöförändringar och kritiskt utvärdera förändringar i miljö och vegetation på olika tidsskalor

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

- översiktligt redogöra för aktuella miljöproblem i havet och deras betydelse för marina ekosystemtjänsterreflektera över havens roll ur ett hållbarhetsperspektiv vad gäller mänsklig miljöpåverkan och utnyttjande av geologiska naturresurser

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- värdera det moderna samhällets beroende och nyttjande av geosystemtjänster i relation till planetens begränsningar

Etappmål 2

GEOR02

- vara förberedd för geologisk yrkesverksamhet och för forskning inom ämnet

Examensmål 7

– visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

GEOM10 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- värdera och kritiskt argumentera kring ståndpunkter och slutsatser uttryckta i vetenskapliga primärpublikationer inom ämnesområdet

GEOM11 (berggrundsgeologi)

- kritiskt bedöma och kommentera vetenskapliga publikationer och muntliga sammanfattningar av sådana arbeten

GEOM08 (berggrundsgeologi)

- tillämpa kunskaper om deformationsstrukturer och deformationstexturer för generell bedömning av materialegenskaper

GEOM09 (berggrundsgeologi, biogeologi)

- värdera och kritiskt argumentera kring ståndpunkter och slutsatser uttryckta i vetenskapliga primärpublikationer inom ämnesområdet

GEON05 (kvartärgeologi)

- värdera och kritiskt argumentera kring ståndpunkter och slutsatser uttryckta i vetenskapliga primärpublikationer inom området glacialgeologi

GEON06 (kvartärgeologi, biogeologi)

- anlägga ett historiskt-geologiskt perspektiv på vegetations- och miljöförändringar och kritiskt utvärdera förändringar i miljö och vegetation på olika tidsskalor

GEON08 (kvartärgeologi, biogeologi)

- reflektera över havens roll ur ett hållbarhetsperspektiv vad gäller mänsklig miljöpåverkan och utnyttjande av geologiska naturresurser

GEON09 (berggrundsgeologi, kvartärgeologi)

- identifiera geosystemtjänster i glacialt påverkade landskap och kritiskt diskutera samhällets anpassningar i förhållande till tidigare, pågående och framtida förändringar i klimat och nedisningsmönster
- värdera pågående globala och regionala miljö- och klimatförändringar samt framtida scenarier i perspektivet av naturliga variationer under geologisk tid

Etappmål 2

GEOR02

- vara förberedd för geologisk yrkesverksamhet och för forskning inom ämnet GEOR02
- vara förberedd för geologisk yrkesverksamhet och för forskning inom ämnet

Examensmål 8

– visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

GEOM10, GEOM11, GEOM08, GEOM09, GEON05, GEON06, GEON08, GEON09

- Kursens innehåll relateras till den expansiva forskningsutvecklingen inom området, vilket
- innebär att behovet av ytterligare kunskapsinhämtning framhävs under kursens gång. Behovet av ytterligare kunskapsinhämtning tydliggörs vidare i samband med att studenten identifierar möjliga examensarbetsuppgifter.
-

Etappmål 2

GEOR02

- kunna formulera en geologisk problemställning och därefter självständigt genomföra, och skriftligt och muntligt rapportera en fördjupad undersökning som omfattar insamling, analys, kritisk bedömning och omfattande utvärdering av geologiska data
- vara förberedd för geologisk yrkesverksamhet och för forskning inom ämnet