LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

NANEV, Masterprogram i naturgeografi och ekosystemvetenskap, 120 högskolepoäng

Master Programme in Physical Geography and Ecosystem Science, 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 fakultetsstyrelsen 2017-02-08 (U 2017/42) och senast reviderad av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2022-05-25 (U 2022/353). Den reviderade utbildningsplanen gäller från och med 2022-05-25, höstterminen 2023.

Inriktningar

Kod	Svensk benämning	Engelsk benämning	Hp
INES	Allmän inriktning	General	120 hp
ECHL	Miljöförändringar vid högre latituder	Environmental Changes at Higher Latitudes	120 hp

Programbeskrivning

Programmet för naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningen miljöförändringar vid högre latituder, ges i samarbete med Agricultural University Iceland och University of Helsinki, Finland.

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 naturgeografi och ekosystemvetenskap bygger väsentligen på de kunskaper som studenterna fått inom utbildning på grundnivå.

Utbildning på avancerad nivå inom huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap 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 naturgeografi och ekosystemvetenskap 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 naturgeografi och ekosystemvetenskap vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs de ingående kurserna.

Se bilaga Bilaga 1_Måluppfyllelse för masterexamen i naturgeografi och ekosystemvetenskap, 120 hp.

Examen

Examensbenämningar

Naturvetenskaplig masterexamen
Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap
Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap med fördjupning i miljöförändringar vid högre latituder
Degree of Master of Science (120 credits)
Major: Physical Geography and Ecosystem Science
Major: Physical Geography and Ecosystem Science with specialization in Environmental Changes at Higher Latitudes

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav

Allmän inriktning:

Naturvetenskaplig kandidatexamen om minst 180 hp i naturgeografi, geologi, geovetenskap, biologi/ekologi, fysik, agronomi, skogsvetenskap, miljövetenskap eller motsvarande.

Engelska 6/Engelska B.

Miljöförändringar vid högre latituder:

Relevant naturvetenskaplig eller teknisk kandidatexamen om minst 180 hp

Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan och meriter från yrkesliv och/eller annan praktisk erfarenhet som är relevant för utbildningsprogrammet (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 fastställes av fakultetsstyrelsen.

LUNDS UNIVERSITET
NATUR-
VETENSKAPLIGA
FAKULTETEN

Bilaga 1 till utbildningsplan för
naturvetenskapligt masterprogram U
2022/353

Institutionen för Naturgeografi och
Ekosystemvetenskap

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen i naturgeografi och ekosystemvetenskap

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 naturgeografi och ekosystemvetenskap uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-12-18

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2022-05-25

Innehåll

Basuppgifter **2**
Program 2
Examensbenämning 2
Förkunskapskrav 2
Urvalsmetod 2
Utbildningens plats i utbildningssystemet 2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning **3**
Perspektiv i utbildningen **5**
Självständighet och kritisk hållning 5
Hållbar utveckling 5
Lika villkor 6
Internationalisering 6
Förberedelse för arbetslivet **8**
Kvalitetsutveckling **8**
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression **9**
Kursfordringar för examen **17**

Basuppgifter

Program

Programmet för naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningen miljöförändringar vid högre latituder, ges i samarbete med Agricultural University Iceland och University of Helsinki, Finland.

Examensbenämning

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

Naturvetenskaplig masterexamen

- Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap
- Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap med fördjupning i miljöförändringar vid högre latituder

Degree of Master of Science (120 credits)

- Major: Physical Geography and Ecosystem Science
- Major: Physical Geography and Ecosystem Science with specialization in Environmental Changes at Higher Latitudes

Förkunskapskrav

Allmän inriktning
Naturvetenskaplig kandidatexamen om minst 180 hp i naturgeografi, geologi, geovetenskap, biologi/ekologi, fysik, agronomi, skogsvetenskap, miljövetenskap eller motsvarande. Engelska 6/Engelska B

Miljöförändringar vid högre latituder
Relevant naturvetenskaplig eller teknisk kandidatexamen om minst 180 hp Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser, samt en motivering för ansökan och meriter från yrkesliv och/eller annan praktisk erfarenhet som är relevant för utbildningsprogrammet (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 naturgeografi och ekosystemvetenskap som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet geobiosfärsvetenskap som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Undervisningen inom naturgeografi och ekosystemvetenskap sker vid institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap på den naturvetenskapliga fakulteten. Programinriktningen miljöförändringar vid högre latituder, ges i samarbete med Agricultural University, Iceland (AUI)och University of Helsinki, Finland (UH).

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Naturgeografi och ekosystemvetenskap behandlar tillstånd och processer inom jordens miljö med särskild tonvikt på samspelet mellan de olika sfärerna: biosfär, litosfär, atmosfär, hydrosfär och kryosfär samt hur dessa samspelar med antroposfären (människan). Ämnet beskriver hur olika processer samverkar och påverkar landskapets funktion och utveckling i olika rumsliga och tidsmässiga skalor. Det rumsliga perspektivet utgör grunden för ämnet geografi och det tidsmässiga perspektivet innebär studier av förändringar, inte minst till följd av mänsklig påverkan. Ämnet naturgeografi och ekosystemvetenskap vid Lunds universitet lägger tonvikt vid studier av både de naturliga processerna och hur människan påverkar klimat, miljö och landskap. Ökad kunskap kring klimatförändringen och dess konsekvenser är ett genomgående tema i forskning och undervisning. Institutionen har en lång tradition inom användning och utveckling av digitala metoder och arbetssätt, för att studera och modellera landskap, ekosystem och samhälle, och utnyttjar avancerade mätmetoder för att studera processer och händelser. Detta återspeglas i starka forskarmiljöer med fokus på klimat- och ekosystemmodellering, geografisk informationsvetenskap, fjärranalys och växthusgaser. Verksamheten spänner över ett brett fält från digital metodutveckling och dataanalys till fördjupad kunskap om

hur ekosystemen fungerar och interagerar samt berör mänsklig påverkan i form av t.ex. hållbar markanvändning och samhällsplanering. Institutionens forskning och utbildning har en global inriktning och bedrivs inom olika klimatområden och regioner. Utbildningen vid institutionen har en stark förankring i pågående forskning.
Målet med programmet är att utveckla studenternas kunskaper och färdigheter för ett inträde på arbetsmarknaden och att förbereda för forskarutbildning.

Programmet bygger vidare på kandidatutbildningen och tillhandahåller ämnesmässig progression genom ett brett kursutbud som omfattar biogeofysik och biogeokemi, ekosystemanalys, fjärranalys, klimatologi och modellering. Geografisk informationsvetenskap (GIS) ingår som valbar del. Programmet består av ett block med kurser på avancerad nivå och ett examensarbete på 30 hp. Programmet har två huvudinriktningar, och inom ramen för examenskraven finns det goda möjligheter att skapa en egen utbildningsprofil. Fältundervisning är en viktig komponent och institutionen förfogar över moderna försöksstationer i närheten av Lund. I bägge inriktningarnas första kurs ingår en längre fältkurs till norra Sverige. Efter den inledande kursen skiljs inriktningarna åt, på den allmänna inriktningen fortsätter studenterna att ta kurser vid LU medan inriktningen miljöförändringar vid högre latituder innehåller först ett antal kurser som ges tillsammans med de partneruniversitet som ingår i det nordiska samarbetet och studenterna flyttar för att under våren ta kurser baserade i Island.

Inom utbildningen tillämpas ett systematiskt angreppssätt på generella kunskaper och färdigheter av vikt för yrkesverksamma naturgeografer och ekosystemvetare. Förutom fördjupade teoretiska kunskaper vidareutvecklas därför studenternas generiska färdigheter när det gäller datormodeller, informationssystem samt moderna verktyg för insamling av data, analys och presentation av resultat, t.ex. användning av avancerad utrustning för mätningar i fält, flygbilder och satellitbilder. Studenterna utvecklar därigenom expertis gällande dataanalys inom miljöområdet för övervakning och konsekvensanalys. Dessutom är målet att vidareutveckla studenternas färdigheter när det gäller presentation av resultat, kritisk tänkande gällande egna och andras resultat, samt integrering av kunskap i ett bredare perspektiv. Detta innebär att studenterna erhåller fördjupad träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå. Förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning, analys och referat av vetenskapliga

texter. Upprätthållande av god forskningssed tränas vid produktion av egna texter. Reflektion och kritisk granskning av egna och andras texter och resultat tränas individuellt och i grupp. Under programmets gång tränas även populärvetenskaplig framställning för att säkerställa att studenterna kan förmedla information till personer utan specialistkunskaper inom området.

Utbildningen vilar på vetenskaplig grund genom att den bedrivs med kursmaterial som återspeglar det vetenskapliga kunskapsläget inom området och genom att lärarna är forskningsaktiva. Forskningen har sin tyngdpunkt i klimat- och ekosystemförändringar och sker i miljöer som sträcker sig från tropiska till arktiska klimatområden där de senare givetvis har en extra framträdande plats i inriktningen miljöförändringar vid högre latituder. Eftersom den inriktningen också innebär ett obligatoriskt utbyte under en termin i Island, där deltagande i kursen Sea Ice Ecology är en del av kursprogrammet, ges studenterna ytterligare möjligheter att exponeras och delta i den internationella forskning som finns kring arktiska miljöer. Studenterna engageras i forskningen genom att reflektera över forskningsresultat i dialog med lärare och genom kritiska studier av aktuella forskningsrapporter och artiklar. Genom att arbeta med verkliga data och modeller får studenterna aktivt arbeta med aktuell teori, information och metodik som berör aktuella forskningsfrågor. Inom utbildningen finns också kopplingar till strategiska forskningsmiljöer vid Lunds universitet. Studenters examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter tillägnar sig studenterna ett antal förmågor som förbereder dem för arbetsliv och vidare studier, t.ex. att göra självständiga och kritiska bedömningar och att självständigt urskilja, formulera och lösa problem. Utbildningen har en stark miljöprägel och betonar hållbar utveckling i ett ämnesintegrerande perspektiv samt stärker studenternas demokratiska grundsyn genom att bygga på lika villkor och ha en internationell prägel.

Självständighet och kritisk hållning

Förutsättningar för att kunna göra självständiga och kritiska bedömningar skapas genom att studenterna successivt bygger upp kunskap gällande terminologi, processer och samband inom programmets olika

ämnesgrenar. Därvid erhålls en hög kompetens som ger möjlighet att söka och kritiskt värdera kunskap på vetenskaplig nivå. Programmet har stort inslag av praktiska och självständiga övningsmoment där studenten genom att arbeta med olika typer av material och angreppssätt lättare kan ta till sig teorin. Förmågan att självständigt urskilja, formulera och lösa problem utvecklas inom programmets olika kurser. Dessa innefattar olika aspekter av datainsamling, fältarbete, statistiska metoder, laboratorieteknik, digitala analys- och modelleringsverktyg samt litteraturstudier. Genom att arbeta med data och texter självständigt och i grupp tränas olika sätt att bearbeta, belysa och kritiskt värdera de givna problemställningarna. Successivt genom programmet ökar graden av flexibilitet, svårighet och självständighet. Examensarbetet, som utförs individuellt, samlar upp studenternas förmåga att söka, bearbeta, analysera och kritiskt värdera information på vetenskaplig nivå samt att förmedla kunskap i muntlig och skriftlig form.

Hållbar utveckling

I kursernas innehåll, utformning och genomförande inkluderas och behandlas ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling successivt utvecklas under utbildningen. Studierna relaterar i hög grad till Agenda 2030 och FNs hållbarhetsmål. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet. I huvudområdet ingår starka kopplingar till hållbar utveckling, inte minst knutet till naturresurshantering och överlevnadsstrategier i fattigare länder och i regioner med extrema klimat, till exempel torrområden och Arktis, där ett stort antal av institutionens lärare bedriver forskning som återkopplas till undervisningen. Studenterna utbildas för att förstå och analysera orsaker och konsekvenser för natur och samhälle till följd av klimatförändringen, förändrad markanvändning och extrema väderfenomen.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor en studie- och arbetsmiljö som genomsyras av jämlikhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap förmedlas en medveten hållning till detta. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas på flera nivåer under utbildningen. En viktig aspekt är studentens syn på individer i sin omgivning och här är det av betydelse

att många studenter och lärare har internationell bakgrund och därmed representerar olika kulturer och synsätt. Ur ett större perspektiv och i en internationell kontext handlar det om lika villkor för individers möjligheter till ett bra liv oberoende av var på jorden de lever. Det sistnämnda relaterar direkt till utbildningens innehåll beträffande klimatområden, klimatförändringens effekter och naturresurser. Principen för lika villkor beaktas också i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen och känner sig välkomna. Speciellt stöd erbjuds i form av specialutformade examinationer, alternativa uppgifter för dem som inte kan delta i vissa aktiviteter och mentorer till studenter som behöver speciellt stöd för att tillgodogöra sig utbildningens innehåll.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, och kurslitteratur och undervisningsspråk är engelska (för svenska studenter kompletteras dock med svensk litteratur i vissa kurser för att de skall tillgodogöra sig svensk terminologi). Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell bakgrund eller erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna har därmed också kunskap om huvudämnet ur ett internationellt perspektiv och institutionen bedriver ett flertal internationella forsknings- och utbildningssamarbeten med länder i Europa, Nordamerika, Australien, Afrika och Asien. Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell. Programmets internationella popularitet medför att en betydande del av institutionens programstudenter är utländska medborgare och institutionen tar emot många utbytesstudenter. Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationalisering av utbildningen och utbildningens utformning ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands. Programinriktningen miljöförändringar vid högre latituder, ges i samarbete med Agricultural University, Iceland och University of Helsinki, Finland som huvudpartners men även Aarhus University,

Danmark, Estonian University of Life Sciences, Estland, Greenland Institute of Natural Resources, Grönland och University of Oulu, Finland ingår i partnerskapet och erbjuder kurser till studenterna. Programmets struktur gör att studenter som påbörjar sina studier i Lund måste genomföra en obligatorisk termin i Island inklusive en kurs på Grönland, vilket ytterligare ökar den internationella exponeringen för studenterna.

Förberedelse för arbetslivet

Masterutbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap förbereder studenterna för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetsliv och forskarstudier. Det görs genom att erbjuda ett brett utbildningsprogram som förser studenterna med en omfattande uppsättning verktyg och relevanta kunskaper för att anpassa sig till olika roller inom arbetslivet och de förändringar som kan uppstå. Under programmet skaffar sig studenterna gedigen erfarenhet av att använda olika digitala metoder för analys av data inom områdena miljö, klimat, och samhälle samt kunskap om vilka relevanta data och datakällor som finns tillgängliga. Genom dessa praktiska färdigheter, kopplade till erfarenheter av fältarbete i Sverige och utomlands samt god överblick över en rad tillämpningsområden har studenterna flexibilitet och möjlighet till arbete inom en rad yrkesområden.

Institutionen utvecklar utbildningens användbarhet via arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och samverkan med arbetsmarknadsrådet (naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor). Dessutom utvecklas utbildningen genom att flertalet lärare har egna arbetslivserfarenheter och att många arbetar i nära samarbete med t.ex. naturvård och samhällsplanering på myndigheter eller som konsulter med miljökonsekvensutredningar, naturresursinventeringar eller andra liknande uppdrag. Mycket av lärandet sker i projektform med relevanta och aktuella teman hämtade från omvärlden. Studenterna ges därigenom rika möjligheter till egna initiativ och kreativa lösningar, och andelen tillhandahållen information och färdiga lösningar minskar efterhand för att stimulera det egna problemlösandet, informationsinhämtningen och ett kritiskt förhållningsätt till kunskapssökandet. Utbildningen innehåller formella komponenter i projektplanering och olika presentationstekniker, t.ex. digital kartografi, diagram, videopresentationer och postrar. Projektarbeten i grupp ger även goda erfarenheter av att samverka och lösa problem gemensamt i större och mindre grupper. För att ytterligare

stärka studenternas anknytning till arbetsmarknaden ges även möjlighet att inkludera en praktikkurs om 15 hp i examen (kursen är dock en grundkurs).

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 studierektor och programansvariga tillsammans med grundutbildningsrådet (GU-rådet) för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet, med kursansvariga och lärarlag som huvudansvariga för ändringar och uppföljning. Kursvärderingar är ett viktigt instrument. Prefekt och institutionsstyrelse sätter ramarna för detta arbete. Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden, GU-rådet och olika beredande organ. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen och studenterna uppmuntras att komma med förslag till förbättringar även i informella sammanhang. Inom inriktningen EnCHiL finns dessutom studenterna representerade i programmets styrgrupp som bestämmer över programmets innehåll och upplägg.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Allmän inriktning

Masterutbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap (75 hp obligatoriska kurser) ger fördjupade kunskaper inom ämnesområdet. Utbildningen bygger vidare på studenternas grundläggande naturvetenskapliga kompetens och ger avancerade färdigheter för att samla in, bearbeta och analysera data om människans omvärld i form av dess miljö, klimat och geografiska förhållanden. Studenterna tränas i att redogöra för och reflektera kring processer, orsaker och effekter inom dessa ämnesfält. Utbildningen ger fördjupning för att möta samhällets och forskningens behov av kompetens för att analysera komplexa pågående och framtida lokala, regionala och globala problem. Programmet har en rekommenderad studiegång, men inom ramen för examenskraven och med hänsyn till när de olika kurserna ges finns det goda möjligheter att skapa en egen utbildningsprofil med avseende på sina egna intressen och/eller arbetsmarknadens behov.

Programmets obligatoriska och valbara kurser examineras så att ungefär hälften av slutbetyget kommer från en traditionell, skriftlig tentamen och ungefär hälften från självständiga, individuella eller gruppvisa inlämningsuppgifter eller projektarbeten. I uppgifter och projekt ingår sökningar efter relevant kunskap, kritisk granskning av val av analysmetoder och diskussion av resultaten i ett relevant perspektiv, samt planering av genomförandet.

Utbildningens första termin utgörs av två obligatoriska kurser, NGEN14 Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp och NGEN01 Klimatförändringen och dess miljöeffekter. Kursen Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp innehåller en 10-dagars fältkurs som för närvarande genomförs i Norra Sverige. Syftet med fältkomponenten är att studenterna ska lära sig att använda avancerade metoder och utrustning för att samla in data avseende utbyte av växthusgaser mellan vegetation och atmosfär. De utvecklar också sina färdigheter att analysera egna data samt sin förmåga att utifrån sina egna undersökningar dra relevanta slutsatser och demonstrera att de behärskar att presentera sina resultat på ett relevant sätt. Kursen innehåller teoretiska komponenter vilka syftar till att ge en solid teoretisk kunskap om kolets kretslopp, vegetationsdynamik, växthusgaser och miljöproblematiken inom området. Förutom fältverksamhet tränar studenterna att använda såväl analysmetoder med programmering som laboratorieexperiment för att lösa olika uppgifter enskilt eller i grupp. Sammantaget ger kursen en utmärkt förståelse för de återkopplingsmekanismer som finns mellan kolets och växthusgasernas biogeokemiska kretslopp och klimatet samt förmågan att utforma lösningar på problem inom miljöområden som är relaterade till dessa.

Terminens andra kurs baseras i stor utsträckning på teori, data och datormodeller (t.ex. klimat- och jordsystemmodeller) som används för att studera viktiga aspekter av pågående globala och regionala klimatförändringar – inklusive mänskliga utsläpp av växthusgaser, trender, scenarier, extremer och återkopplingsmekanismer - och tänkbara effekter på bland annat hydrologi, vattenresurser, ekosystem och ekosystemprocesser, biodiversitet, biogeografi, jordbruk och stormskador. Studenterna lär sig metoder för detektering av klimatförändringar. I undervisningen utnyttjas observationsdata och klimatmodellscenarier för att träna kritisk analys avseende t.ex. representativitet i datamaterial, modellantaganden och validering mot oberoende information vilket väsentligt ökar studenternas förmåga att

kritiskt granska och bedöma såväl indata som metoder och modellresultat. I ett slutprojekt får studenterna en möjlighet att på ett djupare sätt undersöka effekter av ett förändrat klimat och att visa på sin förmåga att förstå dessa utifrån sin kunskap om klimatprocesser, modeller och klimatscenarier såsom de som finns i IPCC-rapporterna.

Programmets andra och tredje terminer har en relativt öppen struktur där studenterna ska välja minst en av fyra valbara kurser för att möta kravet om 45 hp avancerade kurser inom huvudområdet. Samtliga kurser ingår i den rekommenderade studiegången eftersom de täcker olika tematiska inriktningar och kompletterar varandra väl. I den nedanstående texten beskrivs kurserna i den ordning de ges inom den rekommenderade studiegången.

Andra terminen följer studenterna två metodkurser. Den första, NGEN02 Ekosystemmodellering, fokuserar på modelleringsverktyg och hur de används i samhälle och forskning för att belysa och påvisa olika tänkbara framtida utvecklingsscenarier. Kursen behandlar även principer, metoder och verktyg för att definiera, bygga, utvärdera och tillämpa modeller, samt betydelsen av känslighet och osäkerhet i modellresultat. Under denna kurs vidareutvecklas studenternas färdigheter i programmering, som introducerats inom olika kurser på grundläggande, nivå med hjälp av handledning, övningar och ett slutprojekt där studenterna själva bygger och utvärdera en modell av en ekosystemprocess. Studenterna utvecklar också sin förmåga att visualisera och tolka resultat med hänsyn till bakomliggande antaganden och osäkerhetskällor. Den andra kursen under programmets andra termin är NGEN08 Satellitbaserad fjärranalys, som innehåller grundläggande kunskaper och färdigheter inom digital fjärranalys för studier av jordens miljö och människans påverkan på denna. Detta innebär att studenterna måste behärska fysikaliska principer och terminologi för fjärranalys. Vidare behandlar kursen databearbetning och bildbehandlingsmetoder såsom radiometrisk och geometrisk korrektion, bildförstärkning, maskininlärning, bildtransformationer, integrering av fältdata samt tematisk kartframställning. Utöver teori och teknik ger kursen en översikt av användning av satellitbaserad fjärranalys inom viktiga tillämpningsområden, t ex klimat, miljö, jordbruk, skogsbruk, urbana tillämpningar och vattenvård samt hur man kan använda sig av satellitdata i olika tids- och rumsupplösning. Kursen ger också en översikt över de vanligaste typerna av fjärranalysdata.

Första halvan av programmets tredje termin läser studenterna en valfri kurs, antingen vid INES eller på annat håll. Av INES kurser är NGEA11,

Introduktion till GIS, 15 hp, NGEA51 Praktik, 15 hp eller NGEN20 Programmering för tillämpningar inom GIS och fjärranalys, 15 hp, rekommenderade alternativ. Studenten måste själv säkra en praktikplats för att kunna gå NGEA51, INES kan enbart tillhandahålla listor på organisationer som tidigare tagit emot praktikanter. För att bli antagen till NGEN20 krävs att studenten har 15 hp grundläggande GIS från tidigare utbildningar.

Den andra kursen under programmets tredje termin är NGEN17 Global ekosystemdynamik. Kursen är delvis en syntes av programmets tidigare kurser, men innebär även en fördjupning av kopplingar till vår globala värld och våra viktiga miljöproblem i en internationell kontext. I kursen ingår moment där ekosystemens utveckling över tid analyseras i förhållande till biotiska och abiotiska processer samt mänsklig påverkan såsom markanvändning och klimatförändring. Ett tvärvetenskapligt perspektiv används för att belysa interaktionen mellan lokala, regionala och globala drivkrafter och förändringar samt för att identifiera och definiera hur ekosystemprocesser påverkas av direkta respektive indirekta klimateffekter. Kursen ger även perspektiv på olika aktörer och deras behov av ekosystemtjänster. Den första delen av kursen utgörs av föreläsningar och praktiska övningar, den andra delen av ett litteraturbaserat projekt som möjliggör fördjupning inom ett eget valt tema inom global ekosystemdynamik.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 30 hp. Under detta genomför studenterna självständiga forskningsprojekt där de själva eller tillsammans med handledare definierar problem och tillvägagångssätt. Arbetet skall i första hand baseras på eget material insamlat med relevanta metoder. Studenterna skall kunna visa prov på att de kan ta ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete. Exempel på examensarbetsinriktningar är miljö- och klimatsystem, globala miljöfrågor och globala kretslopp, klimatologi och klimatförändringar, ekosystemanalys, ekosystemmodellering, biogeofysik, miljöanalysmetoder, GIS med miljöinriktning, fjärranalys med miljöinriktning samt geomorfologi.

En detaljerad matris där det framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i två etapper leder fram till examensmålen presenteras sist i detta dokument.

Inriktning mot miljöförändringar vid högre latituder

EnCHiL studenterna är antagna till både Agriculture University of Iceland (AUI) och LU och inriktningen resulterar i en dubbel examen (double degree) från AUI och LU. Studenter kan läsa antingen första terminen i Lund eller på AUI och andra terminen ges alltid av AUI och samtliga kurser som ges av AUI räknas inom huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap.

Utbildningen som börjar i Lund första terminen består av fyra obligatoriska kurser. Terminen inleds med NGEN14 Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp Kursen Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp innehåller en 10-dagars fältkurs som för närvarande genomförs i Norra Sverige. Syftet med fältkomponenten är att studenterna ska lära sig att använda avancerade metoder och utrustning för att samla in data avseende utbyte av växthusgaser mellan vegetation och atmosfär. De utvecklar också sina färdigheter att analysera egna data samt sin förmåga att utifrån sina egna undersökningar dra relevanta slutsatser och demonstrera att de behärskar att presentera sina resultat på ett relevant sätt. Kursen innehåller teoretiska komponenter vilka syftar till att ge en solid teoretisk kunskap om kolets kretslopp, vegetationsdynamik, växthusgaser och miljöproblematiken inom området. Förutom fältverksamhet tränar studenterna att använda såväl analysmetoder med programmering som laboratorieexperiment för att lösa olika uppgifter enskilt eller i grupp. Sammantaget ger kursen en utmärkt förståelse för de återkopplingsmekanismer som finns mellan kolets och växthusgasernas biogeokemiska kretslopp och klimatet samt förmågan att utforma lösningar på problem inom miljöområden som är relaterade till dessa. Under andra halvan av terminen läser studenterna tre delvis distansbaserade kurser, NGEN18 Statistiska verktyg för klimat- och atmosfärsvetenskap, NGEN19 Klimatförändringar i Arktis och NGEA26 Klimatförändringar i vår samtid, samtliga om (5 hp) vardera och ges delvis som distansundervisning. Kursen NGEN18 innehåller moment om källor för tillgängliga klimatdata, grundläggande statistiska metoder samt mer avancerade metoder som tidsserieanalys, regression och multivariata analysmetoder och ger en solid grund för att studenterna efter genomgången kurs ska kunna välja rätt data, välja och argumentera för val av analysmetoder samt vetenskapligt presentera erhållna resultat för

ett relevant problem. Kursen ges i samarbete med Estonian University for Life Sciences och University of Helsinki. NGEN19 ges i samarbete med University of Helsinki och behandlar klimatförändringar i Arktis under Holocene och Anthropocene med speciellt focus på vilka processer och klimatfenomen som driver dessa. En central aspekt av kursen är naturliga processer kontra antropogena processer och hur de påverkar i olika avseenden. Studenterna skaffar också fördjupad kunskap om klimatforskningsprocessen och hur osäkerhetsfaktorer hanteras i ett perspektiv av kritiskt tänkande. Studenterna tränar även att omsätta sina kunskaper till praktiska komponenter av klimatanpassning och miljöplanering. NGEA26, som ges tillsammans med University of Helsinki, har ett mer fokuserat naturvetenskapligt och atmosfärsvetenskapligt förhållningssätt till klimatförändringar där tyngdpunkten ligger på växthusgaser, utsläppsscenarios, klimatkänslighet, klimatmodeller, förväntade förändringar och osäkerhet i prognoser. Kursen knyter ihop de mer fältbaserade vinklingarna i NGEN14 med den övergripande, översiktliga och tvärvetenskapliga kunskapen som förmedlas i NGEN19 och försöker syntetisera möjliga lösningar där studenterna aktivt får bidra till kunskapsutveckling.

EnChiL studenter antagna till AUI/LU och som börjat med första terminen på Island läser fyra kurser under höstens första del. Iceland Nature and Environment issues at the Arctic edge presenterar geologi, markvetenskap, växt o djur på Island tillsammans med aktuella miljöfrågor inom arktiska områden. Kurs nummer två består av fältarbete för denna första kurs under ca en vecka, och ges även som en fristående kurs med egen kursbeteckning. Terminens tredje kurs, Ecosystem Ecology and Sustainable Management kan jämföras med kursen NGEN14 i Lund inom ekosystem och kolbalans. I kursen Arctic Circle deltar studenter i den stora årliga kongressen Arctic Cycle Assembly . Andra delen av terminen laser de samma kurser som studenterna i Lund.

Programmets andra termin genomförs på Island med stöd av de inblandade partner universiteten. Flera av de kurser som ges under denna termin fokuserar på allmänna kunskaper och färdigheter. Kursen Arctic forum (5 hp) innebär att studenterna deltar i en internationell konferens som samlar deltagare från hela världen och avhandlar olika relevanta frågor kring olika aspekter av företeelser i regionen. Förutom nätverkande under konferensveckan ingår förberedande seminarier och skriftliga sammanställningar av slutsatser som redovisas enskilt och i grupp. Dessutom deltar studenterna i EnCHiL forum (1hp) där

studenterna på ett liknande sätt deltar i nätverk och seminarieverksamhet på plats eller via videolänk, som genomförs främst hos de olika partneruniversiteten. Kursen Subarktisk markbiogeokemi och lateral transport som behandlar biogeokemiska processer i marken. Studenten tränar såväl fält- som laboratoriebaserade metoder för att mäta och analysera markbiologiska företeelser och flöden. I kursen ingår även en fältkurs till södra Island för att praktisera fältmätning och metoder i fältekologi. Även teoretiska komponenter och litteraturprojekt med vetenskapliga artiklar som behandlar nuvarande forskning, där även komponenter av restaurering av ekosystem diskuteras. Slutligen ger kursen Kommunikation, kunskap och utvidgning (4 hp) studenterna möjlighet att träna praktiska färdigheter kring kommunikation i olika sammanhang och för olika målgrupper. Dessutom innehåller kursen kommunikationsteori och studenterna får en insikt i olika kommunikationsmodeller och hur dessa anpassas till olika situationer. Inte minst viktigt är interaktion med en bredare allmänhet och opinionsbildning för olika miljöfrågor. Kursen Miljövetenskaplig styrning (6 hp) fungerar som en brygga mellan de naturvetenskapliga miljöprocesserna och de samhälleliga processer och aktörer som påverkar och påverkas av dessa. Kursen delar in de senare i tre grupper, stat, allmänhet och näringsliv. Den ger en översikt av överstatliga organisationer med stor miljöpåverkan, t.ex. Världsbanken, FN organ med flera och perspektiv på globala icke-statliga miljöorganisationer som t.ex. Greenpeace samt företags miljösociala ansvar. I de praktiska aspekterna på kursen tränar studenterna att använda olika teorier och tekniker för planering i långsiktigt hållbara miljöperspektiv. Som en fördjupning till föregående kurs ger Planering och miljöförändringar i Arktis (2 hp) ytterligare fördjupning kring relevanta processer och metoder i regionen. Greenhouse gases and climate effects in the Arctic for EnCHiL (5 hp) är en relativt fältbaserad kurs som avslutar programmets andra termin. Fokus ligger på utbyte av växthusgaser mellan atmosfär och kryosfär. Under terminens sista del hålls också uppsatsseminarier som är obligatoriska och omfattar 1 hp. Studenterna förväntas delta aktivt och bidra till den vetenskapliga diskussionen under presentationerna.

Inriktningens tredje termin kan studenten välja mellan ett antal kurser i Lund. Av INES kurser är NGEA11, Introduktion till GIS, 15 hp, NGEA51 Praktik, 15 hp eller NGEN20 Programmering för tillämpningar inom GIS och fjärranalys, 15 hp, rekommenderade alternativ under första delen av programmets andra hösttermin. Studenten måste själv säkra en

praktikplats för att kunna gå NGEA51, INES kan enbart tillhandahålla listor på organisationer som tidigare tagit emot praktikanter. För att bli antagen till NGEN20 krävs att studenten har 15 hp grundläggande GIS från tidigare utbildningar.

Under terminens andra hälft kan studenterna välja mellan i första hand två kurser, NGEN01 Klimatförändringen och dess miljöeffekter och NGEN17 Global ekosystemdynamik. Det första alternativet baseras i stor utsträckning på teori, data och datormodeller (t.ex. klimat- och jordsystemmodeller) som används för att studera viktiga aspekter av pågående globala och regionala klimatförändringar – inklusive mänskliga utsläpp av växthusgaser, trender, scenarier, extremer och återkopplingsmekanismer - och tänkbara effekter på bland annat hydrologi, vattenresurser, ekosystem och ekosystemprocesser, biodiversitet, biogeografi, jordbruk och stormskador. Studenterna lär sig metoder för detektering av klimatförändringar. I undervisningen utnyttjas observationsdata och klimatmodellscenarier för att träna kritisk analys avseende t.ex. representativitet i datamaterial, modellantaganden och validering mot oberoende information vilket väsentligt ökar studenternas förmåga att kritiskt granska och bedöma såväl indata som metoder och modellresultat. I ett slutprojekt får studenterna en möjlighet att på ett djupare sätt undersöka effekter av ett förändrat klimat och att visa på sin förmåga att förstå dessa utifrån sin kunskap om klimatprocesser, modeller och klimatscenarier såsom de som finns i IPCC-rapporterna.

Den andra valbara kursen, NGEN17 är delvis en syntes av programmets tidigare kurser, men innebär även en fördjupning av kopplingar till vår globala värld och våra viktiga miljöproblem i en internationell kontext. I kursen ingår moment där ekosystemens utveckling över tid analyseras i förhållande till biotiska och abiotiska processer samt mänsklig påverkan såsom markanvändning och klimatförändring. Ett tvärvetenskapligt perspektiv används för att belysa interaktionen mellan lokala, regionala och globala drivkrafter och förändringar samt för att identifiera och definiera hur ekosystemprocesser påverkas av direkta respektive indirekta klimateffekter. Kursen ger även perspektiv på olika aktörer och deras behov av ekosystemtjänster. Den första delen av kursen utgörs av föreläsningar och praktiska övningar, den andra delen av ett litteraturbaserat projekt som möjliggör fördjupning inom ett eget valt tema inom global ekosystemdynamik.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 30 hp. Under detta genomför studenterna självständiga forskningsprojekt där de själva eller

tillsammans med handledare definierar problem och tillvägagångssätt. Arbetet skall i första hand baseras på eget material insamlat med relevanta metoder. Studenterna skall kunna visa prov på att de kan ta ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete. Exempel på examensarbetsinriktningar är miljö- och klimatsystem, globala miljöfrågor och globala kretslopp, klimatologi och klimatförändringar, ekosystemanalys, ekosystemmodellering, biogeofysik, miljöanalysmetoder, GIS med miljöinriktning, fjärranalys med miljöinriktning samt geomorfologi.

Kursfordringar för examen

Allmän inriktning

Obligatoriska kurser 30 hp

NGEN14	Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp, 15 hp
NGEN01	Klimatförändringen och dess miljöeffekter, 15 hp

Valbara kurser 15 hp

NGEN02	Ekosystemmodellering, 15 hp
NGEN06	Algoritmer i Geografisk informationsbehandling, 7,5 hp
NGEN07	Webb GIS, 7,5 hp
NGEN08	Satellitbaserad fjärranalys, 15 hp
NGEN09	Fjärranalys, digitala metoder, 7,5 hp
NGEN11	Rumslig analys, 7,5 hp
NGEN12	Geografiska databaser, 7,5 hp
NGEN20	Programmering för tillämpningar inom GIS och fjärranalys, 15 hp
NGEN17	Global ekosystemdynamik, 15 hp

Valfria kurser 0–45 hp

Kan även väljas bland de valbara kurserna

Examensarbete 30 hp

NGEM01	Examensarbete – masterexamen 30 hp

Inriktning mot miljöförändringar vid högre latituder

Obligatoriska kurser 30 hp vid Lunds universitet (för de studenter som startar i Lund)

NGEN14	Växthusgaser och biogeokemiska kretslopp, 15 hp
NGEN18	Statistiska verktyg för klimat- och atmosfärsvetenskap, 5 hp
NGEN19	Klimatförändringar i Arktis, 5 hp
*NGEA26	Klimatförändringar i vår samtid, 5hp

Obligatoriska kurser 30 hp vid Agricultural University of Iceland (för de studenter som startar i Island). Notera att dessa kurser räknas till huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap.

05.93.03	IN&E issues at the Arctic edge - Nature of Iceland HT, 5hp
05.94.01	IN&E issues at the Arctic edge - Nature of Iceland, field excursion, HT, 2hp
07.38.02	Arctic Climate Change, HT, 5hp
07.39.02	Climate Change Now, HT, 5hp
07.37.02	Statistical tools for climate and atmospheric science, HT, 5hp
07.85.03	Ecosystem Ecology and Sustainable Management, HT, 6hp
07.36.01	ARCTIC CIRCLE, HT, 2hp

Obligatoriska kurser 30 hp vid Agricultural University of Iceland Notera att dessa kurser räknas till huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap.

08.XX.03	Arctic Forum 5 hp
08.XX.XX	EnCHiL Forum, 1 hp
08.34.03	Subarctic soil biology and lateral transports, 6 hp
05.85.02	Communication, Knowledge and Extension, 4 hp
UAU201F	Environmental Governance, 6 hp
08.XX.01	Arctic Planning and Environmental Changes, 2 hp
08.35.02	Greenhouse gases and climate effects in the Arctic for EnCHiL 5hp
07.12.01	Graduate thesis presentation seminars, 1 hp

Valfria, rekommenderade kurser 30 hp vid LU (notera att vissa kan ha speciella förkunskapskrav)

*NGEA11	GIS, Introduktionskurs, 15 hp
*NGEA12	GIS, Fortsättningskurs, 15 hp
*NGEA51	Praktik, 15 hp, ges både HT/VT
NGEN01	Klimatförändringen och dess miljöeffekter, 15 hp
NGEN02	Ekosystemmodellering 15 hp, VT
NGEN06	Algoritmer i Geografisk informationsbehandling, 7,5 hp
NGEN07	Webb GIS, 7,5 hp

NGEN20	Programmering för tillämpningar inom GIS och fjärranalys, 15 hp
NGEN21	Tillämpad GIS
NGEN17	Global ekosystemdynamik, 15 hp
NGEN08	Satellitbaserad fjärranalys, 15 hp, VT
NGEN11	Rumslig analys, 7,5 hp, VT
NGEN12	Geografiska databaser, 7,5 hp, VT

Andra valmöjligheter finns bland totalt ca 50 kurser som ges inom ramen för det nordiska samarbetet men kan även väljas bland de valbara kurserna

Examensarbete 30 hp

NGEM01	Examensarbete – masterexamen 30 hp

**Om mer än en av dessa kurser läses termin tre eller 4 behöver studenten ytterligare en 5 hp kurs på avancerad nivå för att ta ut examen eftersom två av dessa kurser tillsammans med NGEA26 ger 35 hp på grundläggande nivå vilket inte är tillåtet. Notera att en mastersexamen bara kan omfatta 120 hp.*

I bilagan *Progressionsplan för masterexamen i naturgeografi och ekosystemvetenskap* 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 naturgeografi och ekosystemvetenskap. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i två olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.