

3.7 MASTERGRAD I GEOLOGI (MGEOL)

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for geologi og bergteknikk

3.7.1 INNLEDNING

Masterutdanningen i geologi gir studentene kunnskaper, analytiske ferdigheter og generell kompetanse på et avansert nivå, med sikte på jobber innen forskning, industri, konsulentvirksomhet, undervisning og offentlig forvaltning, eller med sikte på videre utdanning i et doktorgradsstudium.

Masteroppgaven gir spesialkompetanse innen et av forskningsområdene som er representert ved Institutt for geologi og bergteknikk gjennom et veiledet mastergradsprosjekt som strekker seg over flere semestre.

3.7.2 HOVEDRETNINGER I GEOLOGI

Råstoffgeologi, eller Ressursgeologi dekker teoretiske og praktiske sider av geologien knyttet til ikke-fornybare råstoffer som kull, hydrokarboner, metalliske og ikke-metalliske råstoffer, grunnvann, naturstein og aggregatmaterialer. Fagfeltet gir en forståelse av de grunnleggende prosessene som fører til anrikning av olje og gass, spesielle metaller og mineraler i naturen. Det omfatter også metoder for påvisning av forekomster og utvinning og foredling av disse.

Mineralogi/petrologi er læren om mineraler og bergarter og hvordan disse er blitt til. Fagfeltet bygger på, og grenser opp mot **geokjemi** som beskriver grunnstoffenes fordeling og transport i jorden. Emnene gir en forståelse av de prosesser som fører til dannelse av mineraler, bergarter, vulkaner og oppbygning av fjellkjeder.

Strukturgeologi og tektonikk omhandler deformasjon og transport av bergartsenheter fra mikroskopisk til regional skala. Fagfeltet gir en forståelse av bergartenes aldersforhold i felt, deres grenserelasjoner, oppbygning av fjellkjeder, svakhetssoner og sprekkeforhold. Platetektonikken forklarer hvordan de store segmentene (litosfæreplatene) er dannet og hvordan de beveger seg i forhold til hverandre og forårsaker jordskjelv og vulkanisme. Strukturgeologi/tektonikk hører nært sammen med regionalgeologi som beskriver hvordan geologien (bergarter, strukturer, mineralressurser osv) opptrer innen et bestemt område.

Teknisk geologi fokuserer på hvordan de løse jordlag og undergrunnen kan utnyttes til en lang rekke ulike formål, for eksempel konstruksjonsformål. Stikkord i den forbindelse er kartlegging og undersøkelser av sand, grus og pukk for bruk i asfalt og betong, bergartenes materialtekniske egenskaper, vurdering og stabilitet i fast berg ved bygging av kraftstasjoner, tunneler og fjellhaller, evaluering av spennings- og deformasjonsanalyser av oljereservoarer og brønner og problemer forårsaket av vann i berg og løsmasser.

Petroleumsgeologi omfatter den del av økonomisk geologi som beskjeftiger seg med naturlig forekommende hydrokarboner. Emnet omfatter dannelse av, vandrings og oppsamling av olje og gass i berggrunnen og hvordan forekomster kan finnes. Studier av sediment og sedimentbassenger (sedimentologi) er sentralt i forhold til både leting og produksjon. Stratigrafiske og paleontologiske metoder brukes til korrelasjon av bergartslag under oljeletingen. Sturkturgeologi er viktig for å forstå hvordan feller for hydrokarboner dannes. Under leting etter olje og gass er geofysiske metoder (seismikk og borehullslogging) de viktigste hjelpemidler.

Hydrogeologi tar for seg hvordan vann opptrer og beveger seg i grunnen og hvordan det påvirkes av det omgivende materialet og menneskeskapt aktivitet. Grunnvann utgjør en av våre viktigste ressurser, men kan også representere et problem i forbindelse med lekkasjer i tunneler og fjellhaller og reduksjon av stabilitet. Vann er også transportmedium for naturlige og menneskeskapt forurensninger. Sammen med en solid bakgrunn innen basale realfag og geologi/ingeniørgeologi gir faget grunnlag for å løse problemer knyttet opp mot vann i grunnen og å utnytte grunnvannet som ressurs.

Miljøteknologi/miljøgeologi griper inn i svært mange fagområder. Med utgangspunkt i geologiske og teknologiske emner gir fagfeltet kunnskap om geokjemiske og geofysiske teknikker for kartlegging av og tiltak mot forurensning i vann og jord. Andre viktige tema er beredskap for akutt miljøvern og håndtering av akutte forurensninger.

3.7.3 LÆRINGSMÅL

Kunnskaper

Studenten skal

- ha solide kunnskaper i geologi og avanserte kunnskaper innen et utvalg av emner hvorav noen kan støtte opp om mastergradsprosjektet.
- ha dybdekunnskap i form av forskningserfaring innen et avgrenset spesialområde innen geologi.

Ferdigheter

Studenten skal

- kunne analysere, modellere og løse reelle avanserte geologiske problemer
- beherske et utvalg av avanserte teoretiske og eksperimentelle metoder, inkludert feltmetodikk
- kunne foreta kritiske og selvstendige vurderinger av metoder og resultater
- kunne fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse - på egen hånd, via kurs eller gjennom et doktorgradsstudium
- kunne formidle fagstoff og resultater både til spesialister og til et bredere publikum

Generell kompetanse

Studenten skal

- forstå geologiens rolle i samfunnet og ha bakgrunn for å kunne vurdere relevante problemstillinger

- være i stand til å skaffe seg, vurdere og bruke relevant og pålitelig ny informasjon
- ha bakgrunn for å kunne gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, også tverrfaglig
- ha et internasjonalt perspektiv på sitt fagområde
- kjenne til bredden i forskningen som foregår innen geofag i dag

3.7.4 YRKESMULIGHETER

Geologene utgjør en viktig yrkesgruppe innen en rekke nærings- og samfunnsområder. Her kan nevnes påvisning og utnyttning av mineralske råstoffer (olje og gass, grunnvann, malmer, mineraler, naturstein, puk/grav), miljømessig forsvarlig forvaltning av naturressursene, gjenbruk, arealplanlegging, anvendelse av berggrunnen til konstruksjonsformål (tunneler, berggaller, deponier), forebygging av naturkatastrofer osv. Geologene har den nødvendige kunnskap og bakgrunn som skal til for å kunne samarbeide med spesialister fra andre fagområder slik at man sammen kan løse viktige oppgaver for samfunnet.

En stor andel av Norges geologer arbeider i dag innen virksomhet relatert til oljeindustrien. Andre viktige arbeidsgivere er Norges geologiske undersøkelser, Statens Vegvesen, bergindustrien, anleggsbransjen, universiteter og høyskoler samt kommuner og fylkeskommuner.

3.7.5 STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER

Masteroppgaven i geologi tilbys innen følgende studieretninger/hovedprofiler:

Studieretning	Hovedprofiler/fordypninger
<i>Arktisk geologi</i>	<i>Tektonikk, sedimentologi, stratigrafi, re-sente arktiske geologiske prosesser, kvartærgeologi, petroleumsgeologi m.m.</i>
<i>Berggrunns- og ressursgeologi</i>	<i>Berggrunns- og ressursgeologi Petroleumsgeologi</i>
<i>Miljø- og geoteknologi</i>	<i>Ingeniørgeologi Miljø- og hydrogeologi.</i>

3.7.6 KONTAKTINFO OM PROGRAMMET

For informasjon om programmet og/eller studieveiledning, send en epost til marit.snilsberg@ntnu.no.

3.7.7 OPPTAKSKRAV

De generelle kravene for opptak til masterstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.1 og forutsettes kjent. Opptakskravet er en bachelorgrad i realfag med fordypning i geologi eller tilsvarende og en studieretning som er godkjent for den studieretningen på masterstudiet en søker på. I tillegg må en ha de obligatoriske grunnleggende realfagsemnene og fellesemnene.

I praksis betyr dette for bachelorstudenter i geologi ved NTNU:

Obligatoriske grunnleggende realfagsemner:

MA0001/MA1101

MA0002/MA1102

KJ1000

TDT4105

ST0103

FY0001/TPG4100/TKT4116

Obligatoriske fellesemner:

EXPH0001 - Ex.phil.

TGB4100 - Ex.fac.(Emnet inngår også i hovedprofilen med 7,5 studiepoeng)

Perspektivemnet

Obligatoriske geologiemner fra bachelorgradens aktuelle hovedprofil, minst 80 studiepoeng (se kap. 2.4.9).

Andre obligatoriske geofagemner: Se studieplantabellene for de aktuelle studieretningene.

For opptak til masterstudiet i geologi kreves det minimum "C" i gjennomsnittskaraktar for emnene som er det faglige grunnlaget for opptak (hovedprofilen), jfr. § 19 i NTNU's opptaksforskrift og § 14.1 i Utfyllende regler til Studieforskriften.

Søkere med bachelorgrad fra andre institusjoner med relevant bakgrunn, dvs. som har bestått vurderinger i minst 80 studiepoeng i emner som svarer til hovedprofilen i bachelorstudiet i geologi ved NTNU, vil bli vurdert på individuelt grunnlag.

3.7.8 GENERELLE BESTEMMELSER OM UTDANNINGSPLAN

Utdanningsplan for masterstudiet

Så snart som mulig etter at studenten er tatt opp på studieprogrammet og senest innen utgangen av studentens første semester, skal studenten og instituttet som er ansvarlig for studiet, inngå en avtale om utdanningsplan for masterstudiet. Avtalen mellom institutt og student legges til grunn for avtalen om utdanningsplan mellom fakultet og student. Avtalen skal inneholde:

- * tidspunkt (dato) for innlevering av oppgaven
- * tidspunkt (dato) for avslutning av studiet
- * tidspunkt for uttak av oppgaven hvis oppgaven ikke tas ut ved studiestart
- * oversikt over faglig grunnlag for opptaket
- * opplysninger om institutt, studieprogram og studieretning/hovedprofil innenfor studieprogrammet

- * masteroppgavens tema og tittel så langt mulig på avtaletidspunktet
- * masterstudiets pensum så langt mulig på avtaletidspunktet
- * en plan for avsluttende eksamen i studiets emner og tidspunkt for eventuelt utenlandsopphold

Innpassing av tidligere utdanning

De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.11 og forutsettes kjent. *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne senest 3 måneder før semesterstart i det semesteret det søkes opptak til (se kapittel 1.11).*

3.7.9 OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG

I masterprogrammet i geologi skal det være et fagstudium på 60 studiepoeng i form av timeplanfestede emner og spesialpensum, og et selvstendig arbeid (masteroppgaven) på 60 studiepoeng. Emnene velges i hovedsak blant emner undervist ved Institutt for geologi og bergteknikk og Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk. Emnevalg må sees i sammenheng med tema for masteroppgaven og avtales med veileder for masteroppgaven.

Emner som inngår som en del av opptaksgrunnetil et masterstudium skal inngå som en del av den bachelorgraden (eller utdanning tilsvarende bachelorgrad) som legges til grunn for det samme opptaket. Dette gjelder selv om vitnemålet til denne bachelorgraden først skrives ut etter at opptaket til masterstudiet er foretatt. Emner som er tatt før opptaket til masterstudiet er foretatt (dvs. senest samme semester som søknadsfristen for opptaket løp ut) kan kun inngå i masterstudiet under følgende forutsetninger:

- * emnene er på 2000-nivå eller høyere og er ikke en del av bachelorgradens obligatoriske emner
- * de må utgjøre ekstra avlagte studiepoeng i forhold til både de 180 sp som er minimumsomfanget til bachelorgraden og de 80 studiepoeng som er minimumsomfanget til bachelorgradens hovedprofil
- * i samsvar med utfyllende regler til studieforskriftens § 14.1 kan maksimalt 22,5 sp emner på 2000-nivå inngå i mastergraden, jfr. avsnittet nedenfor.

Pensum i mastergraden skal i utgangspunktet bestå av emner på høyt nivå (3000- eller 8000-emner - dvs. emner i sivilingeniørstudiets 4. årskurs) på minst 30 studiepoeng i tillegg til EiT - tverrfaglig prosjekt. Elementære emner (emner på 1000-nivå) kan ikke inngå. Emner på 2000-nivå (dvs. emner i sivilingeniørstudiets 3. årskurs) kan brukes når det er faglige grunner for det.

Vurderingsformer for studieplanfestede emner er beskrevet under hvert enkelt emne. Disse kan bestå av avsluttende eksamen (skriftlig eller muntlig), semesterprøver, feltarbeid, laboratoriearbeid, øvinger, prosjektarbeid og/eller mappeevaluering.

Studiets oppbygning:

År	Semester		
2	vår	GEOL3092 eller GEOL3093 Spesialpensum til masteroppgaven *	GEOL3090 Masteroppgave 60
	høst	Valgbare emner	
1	vår	EiT - tverrfaglig prosjekt Valgbare emner	
	høst	Valgbare emner	

Tabellen over viser den generelle oppbyggingen av masterstudiet i geologi.

**Merk at det kan velges mellom to varianter av spesialpensum tilknyttet masteroppgaven (enten 15 eller 7,5 studiepoeng). Antall valgbare emner avhenger av hvilket spesialpensum som velges. Dette avtales mellom student og den som er veileder på masteroppgaven.*

Valgbare emner - Miljø og geoteknologi

Emnenr	Navn	Sem.	SP
GEOG3513	Fluviale systemer*	høst	7,5
GEOG3514	Skråningssystemer og materialtransport*	høst	7,5
KJ2070	Naturmiljøkjemi	vår	7,5
TBA4150	Anleggsteknikk	høst	7,5
TBA4201	Veg og miljø	vår	7,5
TBA4325	Spredning av forurensning	høst	7,5
TGB4190	Ingeniørgeologi berg VK	vår	7,5
TGB4200	Ingeniørgeologi løsmasser VK	vår	7,5
TGB4205	Hydrogeologi	vår	7,5
TGB4210	Bergmekanikk og geoteknikk	vår	7,5
TGB4245	Gruvedrift	høst	7,5
TPK4120	Industriell sikkerhet og pålitelighet	høst	7,5
TVM4105	Hydrologi	høst	7,5
TVM4110	Vannkjemi	høst	7,5
TVM4145	Vannrensprosesser	vår	7,5

* Emnene GEOG3513 og GEOG3514 alternerer med hverandre og undervises annethvert år.

Valgbare emner - Berggrunns- og ressursgeologi

Emnenr	Navn	Sem.	SP
TGB4115	<i>Mineralforekomstgeologi</i>	<i>høst</i>	7,5
TGB4120	<i>Prospektering malm</i>	<i>vår</i>	7,5
TGB4135	<i>Bassenganalyse</i>	<i>vår</i>	7,5
TGB4170	<i>Diagenese/reservoarkvalitet</i>	<i>vår</i>	7.5
TGB4175	<i>Ressursgeologiske prinsipper</i>	<i>høst</i>	7.5
TGB4180	<i>Hydrokarbonressursevaluering</i>	<i>vår</i>	7,5
TGB4205	<i>Hydrogeologi</i>	<i>vår</i>	7,5
TGB4240	<i>Mineralråstoffer</i>	<i>høst</i>	7,5
TGB4245	<i>Gruvedrift</i>	<i>høst</i>	7,5
TGB4265	<i>Strukturgeologi VK</i>	<i>høst</i>	7,5
TPG4125	<i>Seismiske bølger</i>	<i>høst</i>	7.5
TPG4175	<i>Petrofysikk GK</i>	<i>høst</i>	7,5
TPG4177	<i>Karbonatreservoar-karakterisering</i>	<i>høst</i>	7,5
TPG4180	<i>Petrofysisk tolkning VK</i>	<i>vår</i>	7,5
TPG4195	<i>Gravimetri/magnetometri</i>	<i>høst</i>	7,5

Valgbare emner - Arktisk geologi

For emnetilbud ved UNIS, se <http://www.unis.no/studies>, spesielt emner innen Arktisk geologi og Arktisk teknologi. Andre emner er også aktuelle, se oversikt på studieretningene Berggrunns- og ressursgeologi og Miljø og geoteknologi. Også TMA4255 Anvendt statistikk, da studentene ikke har tatt dette emnet i bachelorstudiet.

I tillegg til listen kan det velges andre aktuelle videregående emner, ph.d-emner, EVU-kurs og /eller særpensum avhengig av ønsket fordypning. Dette avtales mellom kandidat og den som skal være veileder for masteroppgaven.

3.7.10 EKSKURSJONER

Det er obligatoriske feltundervisning i tilknytning til mange geologiemner, se emnebeskrivelsene. I tillegg er det i de fleste tilfeller lagt inn en eller to feltse-songer i tilknytning til masteroppgaven.

3.7.11 UTVEKSLINGSORDNING

Studieprogrammet anbefaler at studenter som ønsker et utenlandsopphold tar ett eller to semestre i det første året av masterstudiet. Studentene står fritt i å velge emner i samråd med veileder på masterstudiet, og det må være emner som er relevante for masteroppgaven. Utenlandsoppholdet må også vurderes med hensyn til feltarbeid i forbindelse med masteroppgaven. Dette må avtales særskilt i hvert tilfelle og synliggjøres i masteravtalen.

NB! For å få utstedt vitnemål for grad fra NTNU må minst 60 studiepoeng av graden være fullført ved NTNU.

3.7.12 PRAKSIS

Det er ikke krav om obligatorisk praksis i masterstudiet i geologi, men studen-tenene vil få praksis gjennom feltarbeid og/eller laboratoriekurs i forbindelse med masteroppgaven.

3.7.13 AVSLUTNING AV STUDIET

Tidspunkt for avslutning

Normert studietid for et fulltids, to-årig masterstudium er fire semestre, regnet fra det semesteret opptaket til mastersudiet gjelder for. Tidspunktet for når masterstudiet skal være avsluttet, skal nedfelles i avtalen om masterstudiet/utdanningsplanen som inngås med studenten.

I forbindelse med avslutningen av to- og femårige masterstudier i realfag regnes semestrene å være avsluttet for høstsemesteret 10. januar, og for vårse-semesteret 15. juni. Masteroppgaven skal leveres til sensur senest fire uker før semesterslutt, dog slik at det for høstsemesterets vedkommende regnes i tillegg en ukes juleferie.

Frister for innlevering skal skje som følger: 1. desember for masterstudier som skal avsluttes i høstsemesteret, og 15. mai for masterstudier som skal avsluttes i vårsemesteret.

For studenter som har 1/2 semesters avkorting gjelder følgende frister for innlevering av masteroppgaven:

I høstsemesteret: uke 39, eksamen uke 43

I vårsemesteret: uke 9, eksamen uke 13.

Vedtaket gjelder for alle studenter som er tatt opp med virkning fra og med høstsemesteret 2006. Det gjelder også for de studenter som har tatt utdanning ved NTNU før de ble tatt opp til studieprogrammet.

Avsluttende mastereksamen

Den avsluttende mastereksamen er en muntlig prøve som avholdes etter at masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamener som skal inngå i masterstudiet er avlagt og bestått. Hvis kandidaten ikke har avlagt eksamen i eventuelt spesialpensum, kan dette eksamineres i tilknytning til den avsluttende eksamen. Den avsluttende eksamen består i at kandidaten foretar en muntlig, offentlig presentasjon av oppgaven av minst 30 minutters varighet. Presentasjonen skal kunne etterfølges av spørsmål til kandidaten. Sensor og veileder(e) skal være til stede. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter.

Avkorting av masterstudiet pga bruk av emner i masterpensumet som det er tatt eksamen i før opptak til masterstudiet

Avkortningen er avhengig av emnenes omfang og foretas i hht. følgende tabell:

Emner med omfang: 0-14 sp: Ingen avkorting

Emner med omfang: 15-29 sp: 1/2 semester

Emner med omfang: 30-44 sp: 1 semester

Emner med omfang: 45-52,5 sp: 1 1/2 semester

Avkortningen nedfelles i avtalen om masterstudiet mellom student og institutt og avspeiles ved at dato for innlevering av masteroppgaven og avsluttende mastereksamen flyttes tilsvarende nærmere opptakstidspunktet, se for øvrig kapittel 8.2.

I forbindelse med andre forhold vedrørende masterstudiet, som for eksempel permisjon, deltid, utsettelse med innlevering henvises det til relevante paragrafer i Studieforskriften og dens utfyllende regler i kapittel 8.