

## 3.10 MASTERPROGRAM I MATEMATIKK

### 3.10.1. INNLEDNING

Masterprogrammet i matematikk strekker seg over to år, og bygger på et treårig bachelorstudium. Målet med masterprogrammet er å gi studentene en dyp forståelse av et spesielt felt innenfor matematikk, samt øve dem opp til å arbeide selvstendig. Studiet egner seg for studenter som har en genuin interesse for matematikk. Interessen kan ha sin bakgrunn i den teoretiske og estetiske delen av faget, men også i det store anvendelsespotensialet som matematikk har.

### 3.10.2. STUDIEGRUNNLAG OG VEIER VIDERE

#### **Opptak**

De generelle reglene for opptak til mastergradsstudiet er beskrevet i kapitlene 1.5.1 og 8 og forutsettes kjent. De spesielle forutsetningene for opptak til mastergradsstudiet i matematikk er beskrevet nedenfor. Det er ett felles opptak til studieretningene innen mastergradsstudiet.

For å bli tatt opp til masterstudiet i matematikk må både interne og eksterne søkere oppfylle følgende krav:

- oppnådd bachelorgrad, cand.mag.-grad eller tilsvarende utdanning.
- tilfredsstillende krav til hovedprofil/fordypning (minst 80 sp i matematiske fag) hvor emner tilsvarende de følgende må inngå:

MA1101 Grunnkurs i analyse I (7,5 sp)

MA1102 Grunnkurs i analyse II (7,5 sp)

MA1201 Lineær algebra og geometri (7,5 sp)

MA1202 Lineær algebra med anvendelser (7,5 sp)

MA1103 Flerdimensjonal analyse (7,5 sp)

MA2105 Kompleks funksjonsteori med differensialligninger (7,5 sp)  
eller tilsvarende, f.eks. TMA4120 Matematikk 4K.

MA2201 Algebra (7,5)

Minst tre av følgende emner:

MA0301, MA1301, MA2401, MA2501, ST1101, ST1201

For opptak kreves det minimum "C" i gjennomsnittskarakter for emnene som er det faglige grunnlag for opptak, karaktersnitt blir beregnet på grunnlag av de 10 obligatoriske emnene + 1 valgfritt emne i matematiske fag.

I enkelte semestre kan det melde seg flere kvalifiserte søkere enn det instituttet har studieplasser til. Søkerne blir da rangert etter regler fastsatt av Studieavdelingen ved NTNU.

### 3.10.3 YRKESMULIGHETER

I alt fra oljeindustri og data til finans og forsikring trenger man personer med god innsikt i matematikk. En del kombinerer studier i matematikk med IKT. Dette er fag som utfyller hverandre. Med en mastergrad i matematikk kan man også velge å studere videre ved å ta en doktorgrad i matematikk. Utdanningen kan brukes til videre forskning i matematikk ved f.eks. Statoil eller Sintef.

Mange av våre tidligere masterstudenter har blitt lærere enten i den videregående skolen eller ved institusjoner som gir høyere utdanning. En mastergrad i matematikk kan påbygges med en ett-årig praktisk pedagogisk utdanning for å oppnå lektorkompetanse, forutsatt at en har undervisningskompetanse (60 sp) i et annet skolefag. Det er et skrikende behov for lærere med matematikkompetanse i den videregående skolen, et behov som bare vil øke i årene framover.

### 3.10.4 OPPBYGGING AV STUDIET

Masterstudiets normerte lengde er to år, dvs. 120 studiepoeng. Studiet omfatter masteroppgaven på 60 studiepoeng, i tillegg til emner tilsvarende 60 studiepoeng. Emnene er vanligvis av ett semesters varighet (7,5 sp) og med fire forelesningstimer pr. uke. Avhengig av kapasitet og behov arrangeres det lesekurs, seminarer eller kollokvier som støtter opp under arbeidet med masteroppgaven.

Vurderingsformen for studieplanfestede emner er beskrevet under hvert enkelt emne. Disse kan bestå av eksamen (muntlig eller skriftlig), midtsemesterprøver, øvinger og/eller prosjektarbeid.

Når masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamener som skal inngå i mastergraden er avlagt og bestått, må kandidaten gå opp til en avsluttende muntlig presentasjon (jf § 23 i Utfyllende regler for realfagsstudiene). Kandidaten foretar en muntlig offentlig presentasjon av masteroppgaven av ca. 30 minutters varighet. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter.

Det er tre studieretninger i masterprogrammet: Algebra, Analyse og Topologi. Innenfor alle studieretningene tilbys både rene og anvendte spesialiseringer. De ulike studieretningene og spesialiseringene har hvert sitt faglige innhold. Felles for alle spesialiseringene er et dybdekrav og et breddekrav.

Dybdekravet gjelder for master- og bachelorstudiet samlet. Det kreves fire emner innen studieretningen, på 7,5 studiepoeng hver. Disse er spesifisert for hver spesialisering i 3.10.4. Emnene skal være på masternivå (dvs matematikkemner med emnekode større enn MA3000 eller TMA4159, i tillegg kan emnet TMA4145 inngå i mastergraden). Det er mulig, og ofte ønskelig, å ta ett eller flere av dybdekravets emner i bachelorstudiet.

Breddekravet gjelder masterstudiet spesifikt, og er som følger: Studenter som er tatt opp før høstsemesteret 2008 må velge tre matematiske emner (hver på 7,5 sp) utenfor studieretningen i mastergraden. I tillegg til disse tre er emnet

Eksperter i Team (7,5 sp) obligatorisk, og skal tas i løpet av det første studieåret. For studenter tatt opp fra og med høstsemesteret 2008 må minst to matematiske emner (hver på 7,5 sp) velges utenfor studieretningen i mastergraden, og må være på masternivå. I tillegg til disse to er emnet Eksperter i Team (7,5 sp) obligatorisk, og skal tas i løpet av det første studieåret.

De øvrige emner velges blant de som tilbys av instituttet (forutsatt at de er på masternivå), inkludert emner for teknologistudiet og doktorgradsemner i matematikk. Emner utenfor instituttets fagtilbud kan inngå som en del av masterstudiet, men disse må eventuelt godkjennes spesielt av fakultetet. Studentene bør kontakte fakultetet på et tidlig tidspunkt for å få lagt opp sin utdanningsplan.

Emner der eksamen er avlagt før opptak til masterstudiet, kan kun etter søknad til fakultetet innpasses i mastergraden.

Oppbyggingen av studiet vil normalt se slik ut:

År	Semester				
2	4 vår	Arbeid med masteroppgaven			
	3 høst	Arbeid med masteroppgaven			
1	2 vår	<b>Eksperter i team</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
	1 høst	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

Avhengig av hvilken spesialisering som velges må de “valgbare emnene” i tabellen over inneholde de obligatoriske emnene som spesifiseres nedenfor. I enkelte tilfeller kan det være mer hensiktsmessig å starte med masteroppgaven allerede i annet semester for å gjøre plass til et emne som bare, for eksempel, passer inn i studiets tredje semester.

### 3.10.5 SPESIALISERINGER

#### Algebra

Det tilbys to spesialiseringer i algebra: Algebraiske strukturer og Anvendt algebra. Emnene MA3201 Ringer og moduler og MA3202 Galoisteori er obligatoriske for begge spesialiseringene.

For spesialiseringen Algebraiske strukturer er i tillegg MA3203 Ringteori obligatorisk og minst ett emne til innen algebra. Det anbefales å ta MA3204 Homologisk algebra.

For spesialiseringen Anvendt algebra er emnene TMA4185 Kodeteori og TMA4160 Kryptografi obligatoriske. For denne spesialiseringen er det en fordel å ha bakgrunn i informatikk, f.eks. fra studieretningen Matematikk med informatikk i bachelorstudiet.

### **Analyse**

Det tilbys tre spesialiseringer i analyse: Differensialligninger, Funksjonalanalyse og Kompleks/harmonisk analyse. Innenfor alle spesialiseringene finnes både rene og anvendte problemstillinger til masteroppgaver. Emnene TMA4145 Lineære metoder og TMA4225 Analysens grunnlag er obligatoriske for alle spesialiseringene, og det er en fordel om TMA4145 tas allerede i bachelorstudiet.

For spesialiseringen Differensialligninger er emnet TMA4305 Partielle differensialligninger obligatorisk og minst ett emne til innen analyse. Det anbefales å ta minst ett av emnene TMA4195 Matematisk modellering, MA8103 Ikke-lineære partielle differensialligninger eller TMA4170 Fourieranalyse.

For spesialiseringen Funksjonalanalyse er TMA4230 Funksjonalanalyse obligatorisk og minst ett emne til innen analyse.

For spesialiseringen Kompleks/harmonisk analyse er TMA4175 Kompleks analyse obligatorisk og minst ett emne til innen analyse. Det anbefales å ta minst ett av emnene TMA4170 Fourieranalyse, TMA4195 Matematisk modellering eller MA3105 Videregående reell analyse.

### **Topologi**

Det tilbys to spesialiseringer i topologi; Algebraisk topologi og Dynamiske systemer. For spesialiseringen Dynamiske systemer er det en fordel å ha bakgrunn i informatikk, f.eks. fra studieretningen Matematikk med informatikk i bachelorstudiet.

For spesialiseringen Algebraisk topologi er emnene TMA4190 Mangfoldigheter og MA3403 Algebraisk topologi I obligatoriske. De siste to emnene i spesialiseringen avtales med faglig veileder og godkjennes etter søknad til fakultetet. Emnene MA3402 Analyse på mangfoldigheter og MA3405 Algebraisk topologi II anbefales. Det er en fordel om emnene MA3002 Generell topologi og TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer tas i bachelorstudiet.

For spesialiseringen Dynamiske systemer er emnene MA3002 Generell topologi, TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer, TMA4190 Mangfoldigheter og TFY4305 Ikkelineær dynamikk obligatoriske.